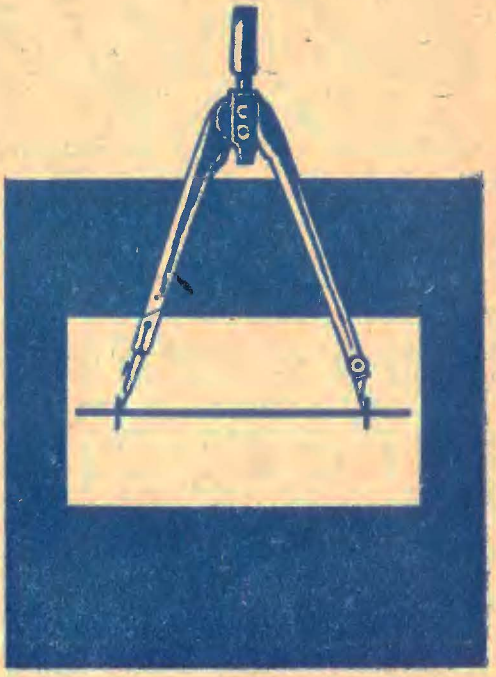


# Измерительные работы в начальных классах

# ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ В НАЧАЛЬНЫХ КЛАССАХ

СБОРНИК СТАТЕЙ

Составитель и редактор
П. С. ИСАКОВ

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРОСВЕЩЕНИЕ»
Москва 1970

И 37 **Измерительные** работы в начальных классах. Сборник статей. Сост. и ред. П. С. Исаков. М., «Просвещение», 1969.
112 с. с илл.

В книге рассматривается содержание уроков по измерениям длин, веса, площадей, объемов и др., а также методика проведения таких уроков.

6-4-1
102-69

51(07)

## ПРЕДИСЛОВИЕ

«Ни книга, ни слово не в состоянии дать нам понятия обо всем том, что связано с знакомством с пространственными отношениями и с распределением работы во времени»,— утверждал выдающийся педагог П. Ф. Лесгафт[1]. Измерительные работы принадлежат к числу тех средств, которые практически знакомят учащихся начальных классов с пространственными и временными отношениями. Вместе с тем выполнение различных измерений помогает учащимся овладеть навыками, необходимыми в будущей практической деятельности, и одновременно содействует развитию органов чувств: осязания, зрения, слуха. Измерение не может быть осуществлено без умственной работы, заключающейся в отвлечении, например, протяженности от других свойств той или другой меры, как материального воплощения единицы измерения и измеряемого объекта, в сравнении данного состояния (значения) величины с состоянием (значением), принятым за единицу измерения.

Все эти обстоятельства свидетельствуют о большом образовательном и воспитательном значении измерительных работ, которые выполняют учащиеся начальных классов.

С измерениями учащиеся встречаются в начальных классах на уроках математики, письма, природоведения, труда, рисования, физкультуры.

При этом ведущая роль в обучении измерениям принадлежит урокам математики: на этих уроках учащиеся наглядно знакомятся с мерами, соотношениями между

---

[1] П. Ф. Лесгафт. Избранные педагогические сочинения, т. 2. М., Изд-во АПН РСФСР, 1952, стр. 231.

ними и овладевают приемами измерения различных величин. Приобретенные на уроках математики знания и умения учащиеся применяют и совершенствуют при выполнении практических работ по другим учебным предметам.

В настоящем сборнике, в статьях из опыта работы учителей и методистов, освещены вопросы обучения детей измерениям и вопросы методики проведения измерительных работ, главным образом на уроках математики. В сборнике затронуты также вопросы об измерениях, применяемых на уроках труда и рисования.

Такое, более широкое, рассмотрение вопросов методики проведения измерительных работ, выходящее за рамки одного учебного предмета, поможет учителям начальных классов успешнее осуществить межпредметные связи в обучении. На этой основе они смогут добиться более глубокого и прочного усвоения учащимися знаний, умений и навыков в области измерений величин.

*Л. Скаткин.*

П. С. ИСАКОВ,

кафедра методики начального обучения МГПИ им. В. И. Ленина

## РОЛЬ И ЗНАЧЕНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ РАБОТ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ В НАЧАЛЬНЫХ КЛАССАХ

В начальных классах всегда уделялось серьезное внимание измерительным работам. В настоящее время в связи с изменением содержания и перестройкой форм и методов обучения усилен учебный материал, связанный с выполнением разного рода измерений. Это объясняется рядом причин. Прежде всего — практической потребностью человека в измерениях.

Возникнув из практических нужд людей, математика, естественно, включила изучение величин в качестве важной составной части. Именно поэтому на первом этапе, в начальном обучении математике, изучают основные меры длины, веса, площади, времени, рассматривают соотношения между ними. В то же время учащимся сообщают сведения об устройстве простейших измерительных инструментов и правила пользования ими и, наконец, прививают определенные измерительные навыки. Уметь измерить длину предмета и длину земельного участка, взвесить предмет, определить периметр данной фигуры, найти площадь и др.— таковы те первые простейшие задачи, которые здесь ставятся. Решая любую из них, учащийся приобретает определенный опыт, непосредственно связанный с жизнью, с практической деятельностью человека. Говоря иначе, всякая измерительная работа подобного рода является для учащегося самостоятельным шагом на пути, соединяющем обучение с конкретными практическими вопросами.

В процессе политехнической подготовки школа должна давать учащимся навыки обращения не только с линейкой, торговыми весами и т. п., но и с более сложными измерительными приборами и инструментами. Например, с инструментами высокой точности, применяемыми для

измерения линейных размеров (микрометр, штангенциркуль и др.), аналитическими весами, электрическими измерительными приборами (амперметром, вольтметром, (мегомметром) и т. д. Для того чтобы эта работа была успешной, уже в начальных классах должна быть заложена необходимая основа. Упражняясь в измерениях с помощью простейших инструментов, учащиеся приобретают такие знания и навыки, которые впоследствии используют в других, более сложных измерениях.

Прежде всего они узнают, что измерения необходимо начинать с правильной установки измерительного инструмента и прибора. К этому приучают их как измерения длины, так и измерения веса. При измерениях длины учащийся прежде всего должен правильно расположить линейку: приложить к измеряемому объекту, например к отрезку, той стороной, на которой нанесены деления, причем с концом отрезка совместить начальную точку (точку отсчета). Взвешивание он должен начинать с правильной установки весов: уравновесить пустые чашки, а если весы циферблатные — установить стрелку весов на нуле.

Большую роль при разного рода измерениях играет навык правильной постановки глаза по отношению к шкале. Известно, что явление параллакса — кажущегося смещения конца измеряемого отрезка, которое вызывается неправильной постановкой глаза наблюдателя,— может быть источником ошибок при отсчетах делений на шкалах. Чтобы избежать их, глаз нужно располагать так, чтобы линия взгляда, проходящая через конечную точку измеряемого объекта или конец стрелки прибора, была строго перпендикулярна к шкале. Впервые с необходимостью соблюдать это правило учащийся сталкивается при измерениях отрезков линейкой с точностью до миллиметра. Совмещается ли начальная точка линейки с одним концом отрезка, отсчитываются ли деления у другого конца — и в том и в другом случае линия взгляда должна быть строго перпендикулярна к отрезку. Систематические упражнения в измерениях при неуклонном выполнении этого правила и вырабатывают необходимый навык.

Но, пожалуй, наиболее ценным из того, что дают подобные упражнения в начальных классах для подготовки к измерениям более сложными инструментами и прибо-

рами, является развитие глазомера, умение на глаз определять относительные и абсолютные размеры частей делений на шкалах. Если, например, стрелка прибора остановилась между двумя разделительными штрихами, то при отсчете делений на шкале возникает вопрос: принимать ли получившийся остаток деления за целое или отбросить его. Решить этот вопрос можно в соответствии с правилами округления: если остаток меньше половины деления, то он отбрасывается, если больше или равен половине, то считается за целое деление. Но для этого надо на глаз определить относительную величину остатка. Значит, уже здесь глазомер влияет на точность измерений. Если при этом учесть, что в ряде случаев приходится на глаз оценивать величину остатка в долях делений, то станет понятной та роль, какую играет глазомер в разного рода измерительных процессах. Очень убедительно пишет по этому поводу С. М. Шабалов. «Освобождение процесса измерений от субъективного фактора наступает лишь с применением автоматически действующих контрольных систем... Перенося, например, размер изделия на линейку посредством кронциркуля или нутромера, мы сопоставляем положение ножек этих инструментов с делением линейки не иначе как посредством работы глаза. Сопоставление делений линейки штангенциркуля и нониуса, делений лимбов и др. тоже требует хорошего глазомера. Словом, во всех измерениях и контрольных процессах глазомеру работающего принадлежит большая роль»[1].

Уже первые измерения расстояний и длин отрезков требуют от учащегося применения правила округления (пока еще в неявном виде) и, следовательно, оценки на глаз относительной величины остатка, когда этот остаток меньше единицы измерения. В дальнейшем систематические упражнения, опирающиеся на знание четкой формулировки правила округления, указывающего, по существу, один из путей получения более точных результатов, способствуют развитию глазомера в нужном направлении.

Особо необходимо отметить роль измерительных работ в формировании у учащихся начальных классов пространственных представлений.

---

[1] С. М. Шабалов. Политехническое обучение. М., Изд-во АПН РСФСР, 1956, стр. 617—618.

Пространственные представления имеют большое значение для практической деятельности человека. Поэтому на них в значительной степени опираются многие учебные предметы и в первую очередь математика, объектом изучения которой являются пространственные формы и количественные отношения.

В статье О. И. Галкиной «Начальное обучение и формирование у детей пространственных представлений» говорится о том, что входит в содержание понятия «пространственные представления». Автор пишет: «Термин «пространственные представления» по своему содержанию имеет синтетический характер. В него включаются представления о форме, положении, протяженности, величине, расстоянии, направлении и других пространственных соотношениях и связях»[1]. Уже этот простой перечень указывает на то, что в развитии пространственных представлений учащихся начальных классов первое место занимают измерения. Действительно, для того чтобы познать расстояние, протяжение, объем, необходимо выполнить определенные измерения. Даже форма в той или иной степени познается путем измерений, хотя, может быть, и очень простых. Возьмем, например, такую фигуру, как квадрат. Квадрат характеризуется равенством углов и равенством сторон. Чтобы из множества четырехугольников учащийся мог выделить квадрат, он должен измерить (в простейшем случае — сравнить) стороны и углы.

Практика преподавания математики совершенно определенно требует необходимости создания у учащихся первичных представлений о приближенных значениях величин. Действительно, проводя те или иные измерения, выполняя практические расчеты или решая задачи, составленные на числовом материале, который взят из окружающей действительности, учащийся очень часто сталкивается с приближенными значениями величин. С этим обстоятельством нельзя не считаться. И не случайно многие учителя указывают на то, что оно должно найти свое отражение в курсе начальной математики. Большая роль при этом отводится, конечно, измерительной

[1] О. И. Галкина. Начальное обучение и формирование у детей пространственных представлений. Сб.: «Проблемы обучения и воспитания в начальной школе». М., Учпедгиз, 1960, стр. 112.

ным и глазомерным работам, поскольку они в первую очередь дают материал для выработки первичных понятий о приближенных значениях величин. Измерительные работы связаны с личным опытом учащегося. Именно они позволяют наиболее естественно и в наглядной форме показать образование погрешности и в связи с этим приближенных значений, подвести учащихся к необходимости округления результата, раскрыть смысл округления.

Измерительные работы могут быть широко использованы как средство наглядности при обучении арифметике, в частности при обучении решению задач. Например, при обучении решению задач на нахождение чисел по двум разностям или по сумме и разности рассуждения удобно иллюстрировать отрезками определенной длины. А это требует выполнения измерений. Правда, измерения здесь весьма приближенные и проводятся в большинстве случаев на глаз. Но все же они имеют место. То же самое можно сказать о задачах на движение. При решении ряда задач геометрического содержания почти непременным (особенно на первых порах) является чертеж, выполненный в определенном масштабе. Следовательно, и здесь приходится проводить измерения.

Использование измерений как средства наглядности позволяет добиться более высокого уровня знаний, более серьезного понимания учащимися изучаемого материала. Об этом свидетельствуют как наблюдения за работой учащихся, так и результаты специально поставленных экспериментов. Приведем два примера.

В работе «О развитии способности к обобщению и применению знаний у учащихся IV класса» Е. П. Тонконогая рассказывает об одном эксперименте, целью которого было показать, что включение умений и навыков в практическую деятельность учащихся помогает в решении и тех задач, которыми дети непосредственно не занимались ранее. В качестве примера автор приводит работу по закреплению умений и навыков в теме «Измерение площади». В контрольных классах навыки вычисления площадей закреплялись только путем абстрактно-вычислительной деятельности, хотя при этом и брались различные квадратные меры. В опытных классах для этой цели использовались две комбинированные задачи, требовавшие не только вычислений, но и ряда

измерений. Анализ результатов эксперимента показал, что такая система опытного обучения «значительно повысила способность детей применять знания и навыки в условиях, требующих переноса и синтеза этих знаний»[1].

Аналогичный эксперимент, хотя и в несколько ином плане, проводился в ряде московских школ. В течение трех четвертей учебного года учащиеся третьих и четвертых классов этих школ изучали меры по особой программе, предусматривавшей несколько большее количество упражнений в измерении, чем это обычно имеет место. Понятно, что в связи с этим на решении задач и примеров в экспериментальных классах было затрачено меньше времени. В конце третьей четверти учащимся была предложена контрольная работа. Ее результаты оказались такими:

| Классы | Количество учащихся | Процент верно решенных | |
|---|---|---|---|
| | | примеров | задач |
| Третьи: | | | |
| экспериментальные | 121 | 55 | 73 |
| контрольные | 126 | 47 | 54 |
| Четвертые: | | | |
| экспериментальные | 129 | 75 | 82 |
| контрольные | 25 | 45 | 24 |

Из таблицы видно, что в экспериментальных классах, т. е. в тех, где упражнениям в измерении было уделено больше внимания, процент верно решенных примеров и задач гораздо выше, чем в контрольных классах. Следовательно, между уровнем измерительных навыков учащихся и их умением решать задачи существует прямая зависимость. Этот вывод представляется нам очень важным, так как нередки случаи, когда учителя, стремясь добиться хороших результатов в обучении решению задач и в формировании вычислительных навыков, очень

[1] Е. П. Тонконогая. О развитии способности к обобщению и применению знаний у учащихся IV класса. Сб.: «Проблемы обучения и воспитания в начальной школе». М., Учпедгиз, 1960, стр. 161.

мало проводят измерительных работ, а подчас и вовсе забывают о них.

Подведем сказанному краткий итог.

Работа по изучению мер и обучение измерениям отвечают конкретным потребностям практической деятельности человека. Тем самым они являются одним из средств связи обучения с жизнью.

Упражнения в измерениях отвечают задачам политехнического обучения в школе, так как служат средством развития навыков, крайне необходимых при пользовании не только простейшими, но и более сложными измерительными приборами и инструментами.

Измерительные работы развивают пространственные представления учащихся. Упражнения в измерениях дают богатый материал для выработки первичных представлений о приближенных значениях величин. Измерительные работы могут быть использованы как средство наглядности.

Таким образом, мы видим, что измерительные работы играют большую роль в процессе обучения в начальных классах. Не случайно они проникают в самые различные виды деятельности учащихся. Мы встречаемся с ними при изучении геометрического материала, некоторых вопросов арифметики, они неизбежны на уроках труда, нужны при обучении рисованию, а в дальнейшем и черчению, при решении ряда практических вопросов. Поэтому изучение мер и обучение измерениям требуют к себе самого серьезного отношения.

С. Л. АЛЬПЕРОВИЧ,

кафедра педагогики и методики начального обучения Череповецкого пединститута

## ИЗМЕРЕНИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ЧИСЕЛ ПЕРВОГО И ВТОРОГО ДЕСЯТКОВ

С первых же шагов обучения математике могут быть широко использованы измерения. Начинать знакомство с единицами длины целесообразно с сантиметра (по образцу). Затем ввести дециметр, как состоящий из десяти сантиметров, и, наконец, метр, как состоящий из десяти дециметров. Изучение мер длины в такой последовательности (сантиметр, дециметр, метр) важно не только в практических целях, вытекающих из нужд измерений, но и для более правильного формирования некоторых математических понятий.

Одним из важнейших понятий, формируемых у учащихся, является понятие натурального числа. Изучают первый десяток в процессе счета. Для полного и правильного формирования понятия «натуральное число» необходимо применять не только счет, но и измерение.

Знакомство с мерами длины и проведение измерительных работ полезно начать при изучении первого десятка. Измерять следует сантиметровой линейкой (не разделенной на миллиметры). Для того чтобы на первом этапе вести последовательный отсчет сантиметров, цифры на линейке ставить не нужно. Процесс счета и измерения происходит при этом совместно, к тому же предотвращается ошибка, возникающая при знакомстве учащихся сразу с обычной линейкой. В последнем случае дети начинают измерять либо с начала линейки, либо с отсчета 1. Иногда сантиметр представляется ученикам не как длина определенного отрезка, а как штрих, стоящий в конце сантиметрового деления.

Измерительные работы мы стали проводить при изучении числа 6 [1]. Ввели сантиметр как длину определен-

[1] Вели эту работу учителя московской средней школы № 715 Е. Г. Евграфова и Г. В. Румянцева.

ного отрезка. Показали сантиметр на линейке, начертили отрезок длиной в 1 *см*, отметили, что длина двух клеточек в тетради равна 1 *см*.

Учащимся раздали линейки, и они убедились путем пересчета сантиметровых делений, что на линейке отмечено 10 *см*. Затем дети измеряли заранее заготовленные полоски длиной в 6 *см*. Учительница объяснила детям, как измерять: надо приложить линейку к полоске так, чтобы начало первого сантиметра совпадало с началом полоски, посмотреть, где кончается полоска, и сосчитать, сколько сантиметров на линейке приходится на эту полоску.

Измерение отрезков содержит две задачи: прямую и обратную. Прямая — по данному отрезку найти его длину и обратная — по данной длине найти, т. е. построить, отрезок. Вначале дети находят длины отрезков, т. е. решают первую задачу. Следует оговорить, что отрезки представлены не самостоятельно, а входят составной частью в полоски (прямоугольники). Решение первой задачи вытекает из тех, которые были поставлены нами: введение сантиметра как меры длины и формирование понятия натурального числа.

При помощи полосок проводилась работа по изучению состава числа. Рассмотрим в качестве примера изучение числа 6. Один случай объясняет учительница: она разрывает полоску длиной в 6 *см* на две части: в 2 *см* и 4 *см*, а остальные случаи предлагает учащимся рассмотреть самим. Учительница обращается к классу:

— Посмотрите, эту полоску я разорвала на две части. Одна полоска получилась в 2 *см*, а другая?

Эдик Б. В 4 *см*.

— Я начерчу на доске такие же полоски. Одна полоска в 2 *см*, другая в 4 *см*. (*Выполняет.*) Если я приставлю друг к другу эти полоски, то снова получу одну полоску. Сколько в ней будет сантиметров?

Коля К. В этой полоске будет 6 *см*.

— Как еще можно разорвать полоску, на какие две части?

Боря В. На две части по 3 *см*.

Учащиеся разрывают каждую полоску длиной в 6 *см* на две части (в каждой части должно содержаться целое число сантиметров). Дети рассматривают все случаи, раскладывая полученные части полосок на партах

(рис. 1). Затем решается и обратная задача: из двух полосок составляется одна.

Таким образом, осуществляется подготовка учащихся к составлению чисел первого десятка из двух и, следовательно, подготовка к выполнению действия сложения над натуральными числами.

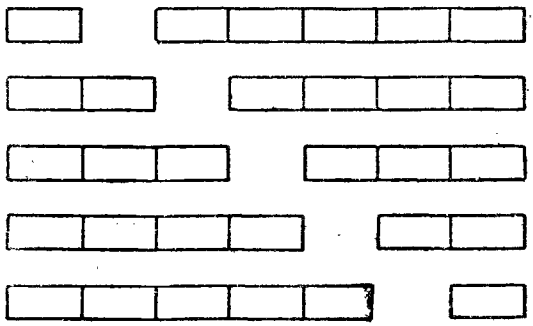


Рис. 1

После выполнения такого рода работ можно приступить к решению обратной задачи — проведению отрезков. Трудность здесь заключается не только в отсчете заданного числа сантиметров на линейке, но и во введении нового для детей понятия «отрезок». К отрезку мы перешли от полоски. Полоску (прямоугольник) вычерчивать труднее: надо провести четыре отрезка и построить два прямых угла, хотя бы на глаз. Гораздо проще провести при помощи линейки отрезок — одну сторону прямоугольника. Слово «прямая» в большинстве случаев знакомо детям, оно и было здесь применено. Учительница предложила вместо полосок «чертить прямые линии или, точнее, отрезки», не вдаваясь в объяснение, что отрезок — это часть прямой.

Затем она объяснила, как провести отрезок длиной в определенное число сантиметров. Построим, например, отрезок длиной в 2 *см*. Вначале приложим линейку к линии разлиновки в тетради (все работы такого рода учащиеся выполняют в тетради в линейку) и поставим точки там, где начинается первый сантиметр и где кончается второй. Отметим точкой конец первого санти-

метра. Соединив первую и последнюю точки по линейке, получим отрезок длиной в 2 *см*.

Учащиеся видят, что точка, которая отмечает конец первого сантиметра (а в других случаях второго, третьего), плохо заметна на построенном отрезке. Эта точка заменяется черточкой и ей дается название — штрих. Аналогично строятся и другие отрезки. Работы такого рода являются не только упражнениями в построении отрезков заданной длины, но и первыми упражнениями в построении функциональных шкал (в данном случае равномерных). С помощью отрезков изучается состав чисел, и изображение состава каждого числа фиксируется при помощи чертежа.

Для упражнения в вычерчивании отрезков по заданной длине и в измерении заранее начерченных отрезков детям надо раздать листы, разлинованные в линейку. На листах начерчены отрезки длиной от 1 до 10 *см*. При этом дети не должны сразу измерять заданные отрезки. Вначале учитель должен предложить учащимся определить, какова длина на глаз каждого отрезка. Выслушав несколько ответов, надо предложить детям измерить каждый из отрезков. Такие упражнения развивают глазомер. Для измерений следует давать отрезки, не разделенные штрихами на сантиметры, так как в противном случае дети заменяют измерение подсчетом сантиметров.

Учащиеся при выполнении такого рода заданий должны, во-первых, дать глазомерную оценку отрезка, во-вторых, измерить отрезок, в-третьих, записать его длину. В это время дети уже могут пользоваться сокращенной записью сантиметра, так как буквы «м» и «с» им знакомы. В-четвертых, дети должны разметить штрихами отрезок на сантиметры. Проведение штрихов в конце сантиметровых делений вырабатывает у учащихся умение находить нужную точку на линейке и ставить соответственно над ней точку на отрезке.

В дальнейшем, когда учащиеся будут пользоваться линейкой с миллиметровыми делениями, это им поможет быстро находить нужные штрихи на линейке.

Здесь же проводится и следующая работа по развитию глазомера: учитель предлагает начертить отрезок, определить его длину на глаз, а затем проверить при помощи линейки. Задавая вопросы, он выясняет, насколько ошиблись дети. Ответы ученики дают разные,

выраженные целым числом сантиметров и частью: половина, меньше половины и больше половины.

При выполнении вышеописанных работ нами был применен лабораторный метод. Каждый ученик получал листок, на котором были начерчены различные отрезки. Дети измеряли отрезки от руки и записывали полученный результат. На этих же листах (в линейку) они вычерчивали отрезки по заданным длинам.

Как известно, измерять можно не только отрезки, но и окружающие предметы. Но прежде чем приступить к таким измерениям, необходимо объяснить некоторые правила округления приближенных чисел. Дело в том, что пока дети измеряют готовые отрезки и вычерчивают отрезки заданной длины, они встречаются только с натуральными числами. При измерении же длины палочки, высоты чернильницы, ширины ладони, длины пальцев и др. чаще всего отрезок не выражается целым числом сантиметров. Здесь надо рассказать о простейшем правиле скругления. Если при измерении получается целое число сантиметров и еще часть сантиметра, то поступают так: добавляют один сантиметр к целому числу сантиметров, если полученная часть составляет половину сантиметра или больше, и отбрасывают, если она меньше половины сантиметра. Таким образом, дети впервые знакомятся с приближенными числами и правилами округления результатов измерений.

После того как учащиеся познакомятся с числом 0, можно применять обычную фабричную линейку. Основное внимание при этом следует обратить на то, что к началу отрезка прикладывают не начало линейки, а штрих с цифрой 0. Самое большое число ошибок (с I по IV классы) учащиеся допускают, беря за начало отсчета не 0, а начало линейки. Проще всего избавиться от этой ошибки, отметив красным карандашом нулевой штрих.

При измерениях обычной линейкой детям сразу необходимо указать, что отсчитывать каждый раз сантиметры не надо. Чтобы измерить отрезок, прикладывают 0 на линейке к началу отрезка и читают против конца отрезка число на линейке. При построении отрезка по заданной длине проводят прямую линию, ставят точку над 0 и над тем числом, которое задает длину, затем соединяют более жирной линией эти две точки.

Так как в I классе даются названия компонентов действия сложения, то и при построении суммы отрезков надо употреблять слова: «слагаемые» и «сумма».

Покажем сложение отрезков, которое применялось при изучении темы «Прибавить и вычесть 3» (рис. 2).

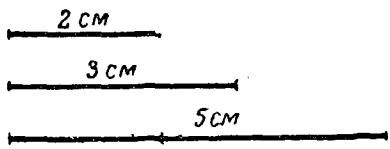



Рис. 2

Учащиеся уже умеют вычерчивать отрезки заданной длины. Предлагаем им начертить отрезки в 2 *см* и 3 *см*, затем начертить отрезок, равный этим двум отрезкам вместе.

Учащиеся проводят прямую линию, отмечают на ней штрих, от штриха откладывают сначала 2 *см*, затем, приняв конец первого отрезка за начало второго, на этой же прямой откладывают 3 *см*. Измерив полученный отрезок, находят, что он равен 5 *см*. Этот результат оформляется записью 2 *см*+3 *см*=5 *см*. На приведенном примере видно, каким образом можно применять сложение отрезков при рассмотрении действия сложения в пределах первого десятка.

Положительной стороной такой методики изложения темы является, во-первых, знакомство со сложением отрезков, во-вторых, применение сложения отрезков для иллюстрации действия сложения чисел. Каждое число (слагаемые и сумма) представлены отрезком. В результате соединения двух отрезков (сложения) получается новый отрезок, равный предыдущим двум отрезкам вместе. Результат (сумма) получается не пересчитыванием и не присчитыванием, а измерением.

Однако применять отрезки при изучении сложения следует изредка, так как сложение отрезков занимает много времени и отвлекает в некоторой степени от основной темы. Отрезки являются одним из видов наглядности, и им не следует злоупотреблять в ущерб другим видам.

При изучении таблицы сложения можно ввести дециметр как единицу длины и проводить измерительные работы при помощи дециметра и сантиметра. Учащиеся еще раньше вычерчивали и измеряли отрезки длиной в 10 *см*. Поэтому на том уроке, где вводится дециметр, учитель вновь предлагает начертить отрезок длиной в 10 *см*. Затем выясняется, что отрезок в 10 *см* сам служит мерой длины и имеет специальное название — дециметр. Дается сокращенная запись слова дециметр.

На уроке труда каждый учащийся может изготовить дециметр из картона, а затем применять его для измерения длины и ширины (тетради, крышки парты, книги, стола). Дециметр делят на сантиметры.

При измерении дециметр последовательно укладывают вдоль отрезка. Если последний дециметр полностью не укладывается, то подсчитывают, сколько сантиметров пришлось на оставшуюся часть дециметра. Если последний сантиметр не укладывается полностью, то употребляют правило округления, о котором говорилось выше. Таким образом, здесь впервые учащиеся сталкиваются с составным именованным числом.

Длину отрезка надо задавать так, чтобы она выражалась в дециметрах и сантиметрах. Учащиеся измеряют и записывают результат (2 *дм* 3 *см*, 3 *дм* 5 *см*).

Знакомство с дециметром поможет при переходе к разделу «Сотня». В этом случае дециметр можно наряду с палочками применять как наглядное пособие. Дециметр представляет модель десятка как новой составной единицы. Он состоит из 10, в данном случае простых, единиц (10 *см*) и в то же время является новой единицей — составной. Измерение при помощи отсчета дециметров и сантиметров схоже со счетом при помощи простых и составных единиц. Упражнения с дециметром должны быть такие же, как и с палочками. Например, учащиеся должны сосчитать, сколько сантиметров в 1 дециметре и 4 сантиметрах, сколько дециметров в 16 сантиметрах и т. д. Здесь же применяются и измерительные работы такого рода: начертить отрезки в один дециметр и один сантиметр; начертить отрезок, равный им обоим вместе; измерить полученный отрезок и записать результат измерения (рис. 3). Запись надо дать сначала в виде составного именованного числа, выраженного

в дециметрах и сантиметрах, а затем при помощи числа, выраженного только в сантиметрах, т. е. простого именованного числа.

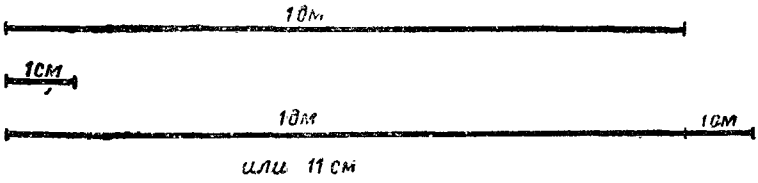



Рис. 3

Полезно дать упражнения и на сравнение чисел, например, какое число меньше — 18 *см* или 15 *см*? 17 *см* или 16 *дм* 6 *см*? и др. При рассмотрении вопроса об увеличении числа на несколько единиц можно давать такие упражнения:

1) начерти один отрезок длиной в 6 *см*, начерти второй отрезок такой же длины;

2) начерти один отрезок длиной в 5 *см*, а второй на 1 *см* длиннее;

3) начерти один отрезок длиной в 7 *см*, а второй на 2 *см* длиннее. Какова длина второго отрезка?

Эти упражнения сводятся к построению суммы двух отрезков по двум слагаемым. Сложение отрезков было рассмотрено ранее. Здесь оно предстает в несколько ином виде (рис. 4).

Упражнения такого рода дают возможность закрепить навыки детей в измерениях и построении отрезков по заданной длине. Кроме того, эти упражнения способствуют формированию понятия «увеличение на несколько единиц».

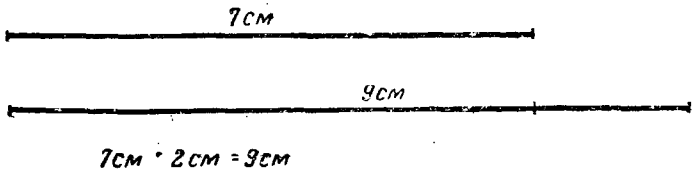



Рис. 4

Если в тетради измерительные работы можно выполнять при помощи обычной линейки, то на доске удобно применять метр, разделенный на дециметры, и вычерчивать соответственно отрезки, длины которых выражены в дециметрах. Вначале о метре как о единице длины можно и не говорить. Лишь после того как учащиеся

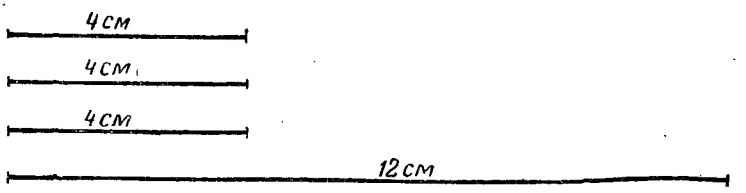



Рис. 5

основательно познакомятся с сантиметром и дециметром как мерами и поупражняются в измерениях, можно ввести новую единицу — метр. Введение метра подготовлено знакомством с сантиметром и дециметром и осуществляется по такой же схеме, как и введение дециметра: 10 сантиметров составляют 1 дециметр, а 10 дециметров составляют 1 метр.

Судя по ответам учащихся на вопросы: «слышали ли они о метре, где применяется измерение метром и почему нужно вводить метр, а не ограничиваться только сантиметром и дециметром», большинству слово «метр» знакомо. Метр вводится потому, что сантиметр и дециметр для некоторых измерений малы.

При введении метра полезно приколоть кнопками на доске модели сантиметра, дециметра и метра. Эти модели следует расположить горизонтально друг под другом. Такое расположение дает наглядное представление об относительных размерах единиц длины и удобно для их сравнения. Мы не останавливаемся на вопросах, касающихся измерений метром, так как они разработаны и подробно освещены в методической литературе.

Еще несколько слов об упражнениях в измерении линейкой. К этим упражнениям можно возвратиться при изучении умножения. Чтобы применять измерения, надо познакомить учащихся с умножением отрезка на число. Например, задание: взять отрезок в 4 *см* 3 раза, т. е.

умножить отрезок в 4 *см* на 3 (рис. 5). Объяснение такое: взять отрезок длиной в 4 *см* 3 раза — значить взять отрезок, равный трем отрезкам по 4 *см* вместе. Строим отрезок в 4 *см*, затем прибавляем к нему такой же отрезок, т. е. отрезок в 4 *см*, и к полученному отрезку прибавляем еще отрезок в 4 *см*. Измеряем полученный отрезок: он равен 12 *см*. Следовательно, 4 *см*+4 *см*+ +4 *см*=12 *см*, или 4 *см*×3=12 *см*.

Итак, измерение отрезков можно тесно увязать с материалом арифметики. Дети вполне справляются с предложенными работами.

М. С. НАХИМОВА,

методист, г. Москва

## ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ИЗМЕРЕНИЯ И ЧЕРЧЕНИЯ ДЛЯ ИЛЛЮСТРИРОВАНИЯ НЕКОТОРЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ В НАЧАЛЬНЫХ КЛАССАХ

Практические работы по измерению и черчению в процессе изучения некоторых разделов математики должны развивать в детях активность и помогать им глубже и прочнее усваивать знания.

Выполняя задания, связанные с измерением и черчением, учащиеся получают полезные навыки, которые им впоследствии пригодятся в практической деятельности.

При изучении математических понятий эти задания послужат подготовительными упражнениями к изучению геометрического материала и дадут возможность осуществить некоторую связь преподавания математики с изучением элементов геометрии.

Практические работы могут предварять изучение какого-либо раздела программы математики. Они могут быть использованы для иллюстрирования некоторых математических понятий и для закрепления знаний по математике.

Задания практического характера должны отвечать требованиям программы и соответствовать возрастным особенностям учащихся. Рассмотрим на отдельных примерах, какие же из них могут быть даны при изучении той или иной темы программы математики. При этом одни задания предлагаются устно, другие — на заранее подготовленных карточках.

1) После ознакомления учащихся первого класса со смыслом понятия «больше (меньше) на столько-то» полезно предложить задания примерно такого характера.

Задание 1. На первой строчке начертите 3 квадрата, а на второй на 2 квадрата больше (меньше).

Задание 2. Начертите один отрезок длиной 8 *см*, другой на 5 *см* длиннее (короче).

Задание 3 (на карточках). Измерьте данный отрезок и в тетради начертите отрезок на 2 *см* короче (длиннее).

Задание 4. Вырежьте из бумаги одну полоску шириной 6 *см*, другую на 2 *см* уже (шире).

Задание 5 (на карточках). Измерьте два данных отрезка и начертите третий отрезок, равный их сумме.

2) При обучении решению задач в два действия с включением понятия «больше( меньше) на столько-то» полезно такое задание:

один отрезок начертите длиной 5 *см*, другой на 2 *см* короче (длиннее). Найдите сумму этих отрезков.

3) Изучение темы «Разностное сравнение чисел» потребует проведения практических заданий следующего характера.

Задание 1 (на карточках). Измерьте два отрезка прямой и вычислите, на сколько один из них длиннее другого.

Задание 2 (на карточках). Измерьте стороны прямоугольника и вычислите, на сколько сантиметров длина прямоугольника больше его ширины.

Задание 3 (на карточках). Определите на глаз длину каждого из двух отрезков и вычислите, на сколько один отрезок длиннее другого. Проверьте решение, измерив отрезки линейкой.

Задание 4. Начертите прямоугольник, у которого ширина на 3 *см* меньше длины, и найдите сумму длин его сторон.

4) При изучении темы «Увеличение и уменьшение числа в несколько раз» рекомендуются такие задания.

Задание 1. Начертите один отрезок длиной 6 *см*, второй в 2 раза длиннее (короче). Вычислите сумму данных отрезков.

Задание 2. Начертите один отрезок длиной 8 *см*, второй на 2 *см* длиннее (короче), а третий в 2 раза длиннее (короче), чем первый. Вычислите сумму длин всех трех отрезков.

Задание 3. Начертите первый отрезок короче второго на 5 *см*, второй 12 *см*, а третий в 3 раза длиннее первого. Чему равна длина первого и третьего отрезков?

Задание 4 (на карточках). Измерьте два данных отрезка, сравните, на сколько сантиметров один длиннее другого.

В этом задании отрезки целесообразно расположить на карточке так, чтобы они не были параллельны друг другу.

Задание 5. Начертите 4 отрезка и найдите сумму их длин.

Задание 6. Начертите два отрезка так, чтобы первый отрезок был на 4 *см* длиннее второго и одновременно в 2 раза длиннее его. Какова должна быть длина каждого отрезка? Вычислите сумму длин этих отрезков (8 *см* и 4 *см*).

5) При изучении темы «Кратное сравнение чисел» полезны задания такого характера.

Задание 1 (на карточках). Измерьте две полоски по ширине и длине. Вычислите, во сколько раз одна полоска длиннее другой. Вычислите, во сколько раз одна полоска шире другой.

Задание 2 (на карточках). Сравните два отрезка и определите на глаз, какой отрезок длиннее (на сколько сантиметров и во сколько раз). Проверьте решение измерением с помощью линейки. Запишите вычисления и объясните, какие арифметические действия надо выполнять, чтобы узнать, на сколько один отрезок длиннее другого и во сколько раз.

Задание 3. Сумма двух отрезков 12 *см*. Длина первого отрезка 4 *см*. Какова длина второго? Начертите такие отрезки. Измерьте их длины и вычислите, на сколько и во сколько раз один отрезок длиннее другого.

Задание 4 (на карточках). Измерьте стороны прямоугольника. Вычислите, на сколько сантиметров и во сколько раз ширина прямоугольника меньше его длины.

Задание 5. Сумма всех сторон прямоугольника равна 16 *см*. Одна из сторон его равна 2 *см*. Начертите такой прямоугольник и вычислите, на сколько и во сколько раз длина его больше ширины (2 *см* и 6 *см*).

6) Элементы измерения и черчения полезно применять при решении некоторых арифметических задач.

Задача 1. Проволоку длиной 20 *см* разрезали на четыре куска. Один кусок равен 5 *см*, второй на 2 *см* длиннее первого, а третий составляет четвертую часть остатка. Определите длину второго и третьего кусков.

Задача 2. Девочка два раза ходила за водой к колодцу, который был от дома на расстоянии 56 *м*. Сколько всего метров прошла девочка?

Задача 3. Федя два раза ходил из дома в сарай за дровами и прошел всего 116 *м*. Сколько метров от дома до сарая? [1].

Задача 4. Проволоку длиной 20 *см* разрезали на два куска так, чтобы один кусок был в 3 раза длиннее другого. Определите длину каждого куска.

В заключение отметим, что при выполнении тех или иных работ по измерению и черчению целесообразно пользоваться нелинованной бумагой. Это приучит детей пользоваться чертежно-измерительными инструментами, что будет способствовать формированию графических навыков.

---

[1] Задачи 2 и 3 заимствованы из учебника арифметики для III класса А. С. Пчелко и Г. Б. Поляка.

С. Л. АЛЬПЕРОВИЧ,

кафедра педагогики и методики начального обучения Череповецкого пединститута

## ИЗМЕРЕНИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ЭЛЕМЕНТОВ ГЕОМЕТРИИ В НАЧАЛЬНЫХ КЛАССАХ

Статья посвящена главным образом вопросам, связанным с изучением некоторых свойств прямоугольника и с измерением площадей. С отрезком и его измерением учащиеся знакомятся уже в первом классе.

Ознакомление учащихся со свойствами прямоугольника открывает широкие возможности для упражнений в измерении. Больше всего приходится пользоваться измерениями при построении прямоугольника. Оно выполняется при помощи угольника и линейки в следующем порядке: 1) проводят по линейке отрезок ($КН$), равный стороне прямоугольника; 2) выполняют при помощи угольника и линейки построение прямого угла ($НКЛ$); 3) откладывают на стороне прямого угла ($КЛ$) отрезок, равный второй стороне прямоугольника; 4) выполняют построение второго прямого угла ($КНМ$); 5) откладывают на стороне ($НМ$) полученного прямого угла отрезок, равный второй стороне прямоугольника; 6) полученные точки ($Л$ и $М$) — концы двух отрезков, проведенных под прямым углом к стороне прямоугольника ($КН$),— соединяют отрезком прямой (рис. 1).

Здесь целесообразно познакомить учащихся с такой записью:

1) $КН=5$ *см*,
2) $\angle НКЛ$ — прямой,
3) $КЛ=3$ *см*,
4) $\angle КНМ$ — прямой,
5) $НМ=3$ *см*,
6) проводим отрезок $ЛМ$.

Полезно делать контрольный замер: проверять, равняется ли $ЛМ$ отрезку $КН$.

Первый раз, когда учитель дает такую запись, дети копируют построение, затем они выполняют работу са-

мостоятельно. При этом для обозначения прямоугольников учащиеся используют другие буквы, а сами прямоугольники вычерчивают в различных положениях (рис. 2). Упражнения такого рода очень полезны для развития самостоятельности учащихся.

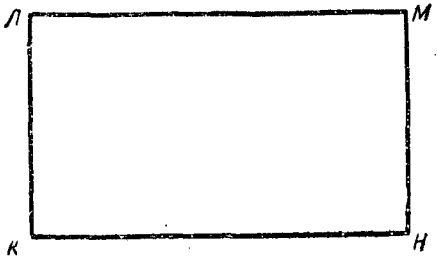



Рис. 1

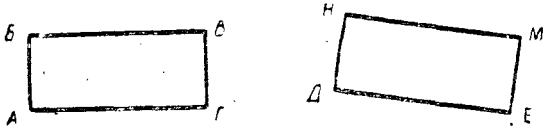



Рис. 2

Во втором классе детей знакомят с понятием периметр. Мы это делаем следующим образом. Взяв квадрат, например, со стороной в 10 *см*, говорим, что его сторона равна 10 *см*, и спрашиваем, чему равна длина всех сторон. Аналогично, взяв какой-либо прямоугольник, ставим вопрос о длине всех его сторон.

Здесь можно одновременно провести работу, развивающую глазомер детей. Для этого учитель не сообщает размеры сторон квадрата или прямоугольника, а предлагает учащимся определить их самим. Затем результаты глазомерных оценок проверяют измерением и результат сообщают всему классу. Учитель отмечает учащихся с лучшим глазомером.

Далее учитель на конкретном примере объясняет, что такое периметр, и показывает, как его найти. Для этого

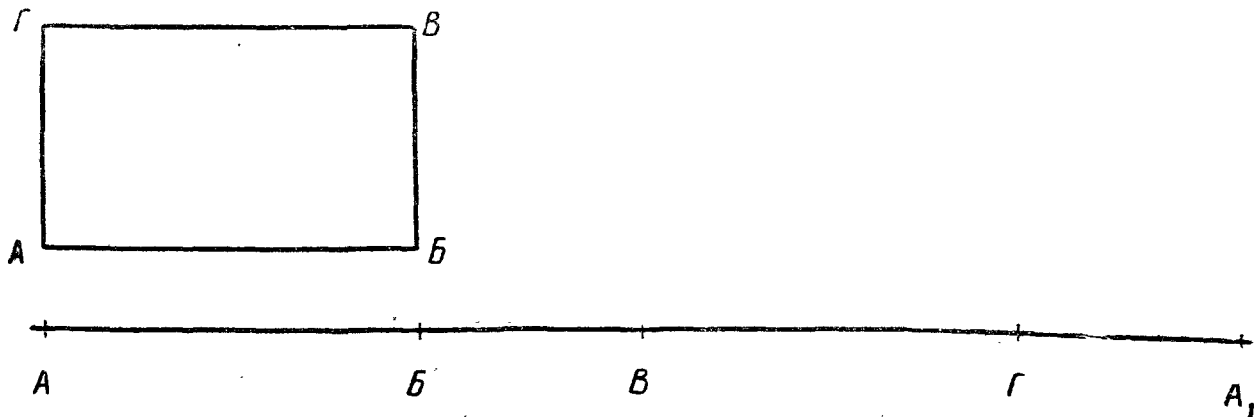



Рис. 3

рассматривается следующая задача: начертить прямоугольник, стороны которого равны 5 и 3 *см* (подбираются такие размеры, чтобы периметр поместился на листе бумаги), и найти периметр этого прямоугольника.

Учитель делает чертеж на доске, а учащиеся — в тетрадях. Прямоугольник учащиеся умеют вычерчивать. Поэтому учитель говорит кратко: «Построим прямоугольник *АБВГ* со сторонами 5 и 3 *см*» (рис. 3). Далее: «Проведем прямую и на ней отметим точку. Обозначим эту точку буквой *А*. Отложим от точки *А* отрезок, равный *АБ*. Обозначим конец отрезка буквой *Б*. Дальше откладываем отрезки, равные сторонам *БВ*, *ВГ* и *ГА*. Получаем отрезок $AA_1$, равный сумме всех сторон прямоугольника».

Затем учащиеся узнают, что если измерить этот отрезок какой-нибудь выбранной единицей длины, то получится число. В данном случае 16 *см*. Это число — длина отрезка $AA_1$, или периметр.

Полезно задать детям следующий вопрос: «Нужно ли обязательно для нахождения периметра прямоугольника чертить отрезок и измерять его или можно найти периметр по-другому?» Здесь мы подводим учащихся к вычислению периметра прямоугольника по известным его сторонам.

Для вычерченного прямоугольника периметр может быть найден одним из следующих способов:

1) $5\ см + 5\ см = 10\ см$,
   $3\ см + 3\ см = 6\ см$,
   $10\ см + 6\ см = 16\ см$;
2) $5\ см + 3\ см + 5\ см + 3\ см = 16\ см$;
3) $5\ см \times 2 + 3\ см \times 2 = 16\ см$;
4) $(5\ см + 3\ см) \times 2 = 16\ см$.

Учитель знакомит учащихся со всеми этими способами, делая соответствующие записи на доске. Применение различных форм записи позволяет более сознательно подойти к вычислению периметра. В то же время они могут быть применены для рассмотрения порядка действий.

Интересно проследить, как изменяется периметр при изменении размеров прямоугольника. У равных прямоугольников сразу можно сделать заключение о равенстве периметров: равные прямоугольники при наложении совпадают, следовательно, их стороны равны — значит, равны и периметры.

Если прямоугольники не равны, то периметры их могут быть также не равны. Но может оказаться, что у неравных прямоугольников, которые при наложении не совпадают, периметры будут равны (рис. 4). Иными

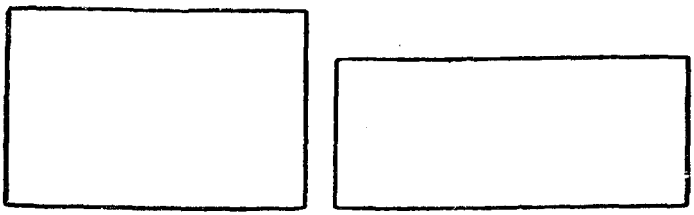


Рис. 4

словами, хотя стороны одного прямоугольника и не равны сторонам другого, суммы сторон могут быть равными. Поэтому поводу можно услышать такое высказывание учащихся: «Один прямоугольник выше, зато другой длиннее».

Данный случай может служить иллюстрацией к положению: суммы неравных слагаемых могут быть равны. Итак, один и тот же периметр могут иметь несколько прямоугольников.

Поставим теперь задачу, обратную рассмотренной: начертить все прямоугольники, имеющие периметр 16 *см*, при условии, что стороны их выражаются в целых сантиметрах. Один такой прямоугольник уже есть. Это данный в исходной задаче прямоугольник со сторонами 5 и 3 *см*. Найдем другие.

$$(5\ см + 3\ см) \times 2 = 16\ см.$$

Рассмотрев всевозможные случаи, когда слагаемые меняются, а сумма их остается равной 8 *см*, найдем сто-

роны других прямоугольников, полупериметр которых равен 8 *см*, а, следовательно, весь периметр равен 16 *см*:

$$(1\ см + 7\ см) \times 2 = 16\ см,$$
$$(2\ см + 6\ см) \times 2 = 16\ см,$$
$$(4\ см + 4\ см) \times 2 = 16\ см.$$

Здесь мы получаем и тот случай, когда стороны прямоугольника равны. Таким образом, учащиеся естественно подводятся к выводу о том, что квадрат — это частный случай прямоугольника.

Целесообразно выполнить несколько упражнений по нахождению периметра многоугольных фигур произвольного вида. Это дает более широкое представление о периметре вообще.

Фигуры удобно и полезно составлять из квадратных сантиметров. Такие упражнения служат в то же время подготовкой к усвоению понятия площадь. Учащиеся имеют на руках квадратные сантиметры (70—80 шт.) и выкладывают всевозможные фигуры из одного и того же числа квадратов, затем их зарисовывают. Работы такого рода предлагает П. А. Компанийц [1]. Задание заключается не только в том, чтобы выложить всевозможные фигуры, но и найти их периметр. Фигуры должны составляться так, чтобы квадраты подходили друг к другу вплотную, без пробелов и сторона предыдущего квадрата служила стороной последующего.

Составление фигур развивает творческие способности учащихся, будит мысль и заставляет обратить внимание на некоторые факты, важные по своему математическому содержанию (фигуры равносоставлены; они имеют различную форму, но одну и ту же площадь; периметры их не все равны между собой; квадрат имеет самый меньший периметр).

Кроме перечисленных выше, решаются задачи с практическим содержанием. Это могут быть задачи на вычисление и на измерение. Из задач на вычисление приведем в качестве примера такие.

---

[1] См.: П. А. Компанийц. Особенности преподавания геометрии в связи с арифметикой в I—VI классах. М., Изд-во АПН РСФСР, 1961, стр. 16.

1) Класс имеет длину 5 *м*, ширину 4 *м*. Сколько метров плинтуса требуется на этот класс?

2) Из куска проволоки надо сделать квадрат со стороной 3 *дм*. Сколько проволоки надо отрезать от куска?

При решении задач измерительного характера удобно применять лабораторный метод. Каждый ученик имеет линейку, карандаш и листок бумаги для записи результатов измерений и вычислений. Задания могут быть такими: измерить длину и ширину тетради (книги, записной книжки) и найти периметр.

Материал, касающийся площадей фигур, может быть рассмотрен в такой последовательности: понятие о площади как о величине, введение квадратных единиц, непосредственное и косвенное измерение площадей фигур, площадь — число; вычисления площади прямоугольника, решение задач.

При ознакомлении с понятием площадь необходимо довести до сознания учащихся его математический смысл. С этой целью основное внимание должно быть обращено на формирование понятия о площади как числе единичных квадратов, из которых может быть составлена данная фигура, или числе единичных квадратов, на которые может быть разложена фигура, при условии, что квадраты вплотную, без пробелов примыкают друг к другу.

Остановимся на некоторых методических вопросах изучения темы «Площадь».

Прежде всего учитель обращает внимание учащихся на то, что плоские фигуры могут быть равны или не равны друг другу. Отсюда соответственно и площади их могут быть равны или не равны. Устанавливается необходимость ввести единицы измерения площадей фигур [1]. Выберем единицу измерения площади — квадратный сантиметр — и укладываем ее на фигуре. Для упражнений удобны те фигуры, которые легко разбить на квадратные сантиметры. Мы говорим о квадратных сантиметрах, так как работы выполняются на листах бумаги, размер которых позволяет использовать фигуры, площади которых измеряются квадратными сантиметрами. Проводятся упражнения следующим образом. Учащиеся

[1] Мы не рассматриваем подробно эти вопросы. Они довольно полно освещены в методической литературе.

получают нелинованные листы бумаги, на которых начерчено несколько многоугольников различной формы (рис. 5), и набор квадратных сантиметров, вырезанных из цветной бумаги. Накладывают квадратные сантиметры так, чтобы они полностью закрыли фигуру. Полученное число квадратов и дает искомую площадь. Другие

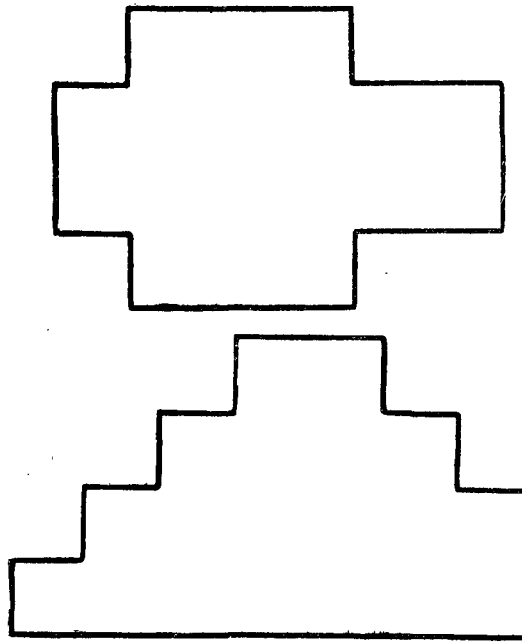


Рис. 5

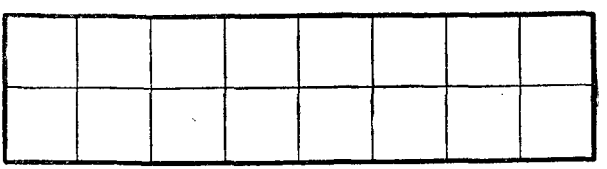
фигуры делят сетью параллельных прямых на единичные квадраты и затем определяют число полученных квадратов. Аналогично находят площадь прямоугольника. Упражнения такого рода закрепляют в сознании детей идею измерения площади.

Приступать к выводу правила вычисления площади прямоугольника следует лишь после того, как будет доведен до полного понимания вопрос о площади фигуры. Иными словами, упор надо делать не на правило вычис-

ления площади прямоугольника, а на усвоение понятия площадь. В практике же работы учителей начальных классов основное внимание концентрируется обычно на правиле вычисления площади прямоугольников. А это приводит к формальному усвоению вопросов, связанных с понятием площади.

*Площадь: 8 кв см*

Рис. 6



*Площадь 8 кв см · 2 = 16 кв. см*

Рис. 7

Очень полезно предложить учащимся самим изготовить квадратный сантиметр, квадратный дециметр, квадратный метр. Сделанные модели могут быть затем использованы для определения площадей некоторых прямоугольников путем наложения этих квадратных единиц. Так может быть определена площадь классной доски, площадь стола (в квадратных дециметрах), площадь прямоугольного листа картона и т. п. Такие измерения будут служить хорошей основой для вывода правила вычисления площади прямоугольника. Оно выводится следующим образом. Берут прямоугольник, ширина которого равна 1 *см*, а длина 8 *см* (рис. 6). Выясняют, какими квадратными единицами следует измерить его площадь. Эта площадь находится не наложением квадратов, а расчерчиванием прямоугольника на квадратные сантиметры. Результат записывают. Затем берут прямоугольник с той же длиной, но шириной 2 *см* (рис. 7). Его

площадь находят таким же способом, т. е. подсчетом квадратных единиц, на которые он разбит.

Площадь: 8 *кв. см*×2=16 *кв. см.*

Подсчет осуществляют так: в первом ряду по длине прямоугольника укладывают 8 *кв. см* — таких рядов 2; так как ширина прямоугольника равна 2 *см*, то квадратных сантиметров будет 8 *кв. см*×2, т. е. 16 *кв. см.*

Далее число рядов увеличивают еще на один ряд и уже не весь прямоугольник разбивают на квадратные сантиметры, а только первый ряд (рис. 8). Подсчет производят так же, как и в предыдущем случае.

Затем берут прямоугольник со сторонами 8 и 4 *см* и без всяких дополнительных построений (рис. 9) мысленно разбивают его на ряды и клетки.

Следует рассмотреть и другой вариант подсчета квадратных сантиметров в том же прямоугольнике (рис. 10), располагая ряды по его ширине. Ученики видят, что способ подсчета другой, а площадь та же самая. Нахождение площади двумя способами может быть применено для иллюстрации переместительного закона умножения.

В заключение дается правило вычисления площади прямоугольника, после чего учащиеся закрепляют его решением задач.

Установив, что одному прямоугольнику соответствует одно (при выбранной единице измерения) число, характеризующее площадь прямоугольника, полезно рассмотреть обратную задачу: по заданной площади построить прямоугольник, стороны которого выражаются натуральными числами. Выполняя это упражнение, учащиеся убеждаются в том, что ответ получается неоднозначным. Одному числу, принятому в качестве площади, соответствует несколько прямоугольников. Задача отыскания таких прямоугольников сводится к задаче нахождения двух сомножителей по данному произведению.

Подбирать числовые данные для подобных упражнений надо с таким расчетом, чтобы прямоугольники, площади которых будут заданы, могли поместиться на листе бумаги. Например, можно взять такую задачу: начертить прямоугольники, площади которых равны 16 *кв. см*, причем стороны прямоугольников равны целому числу сантиметров (рис. 11).

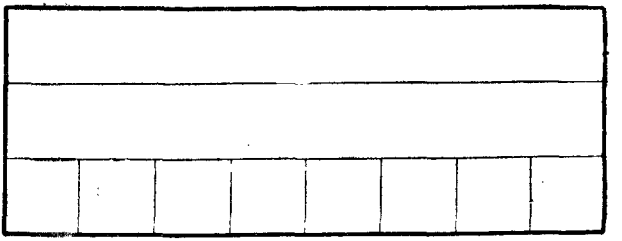



Рис. 8

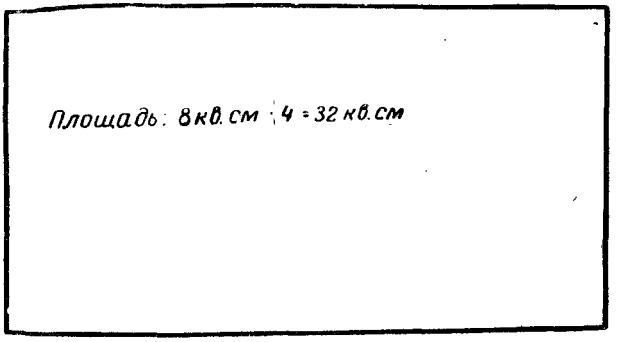



Рис. 9

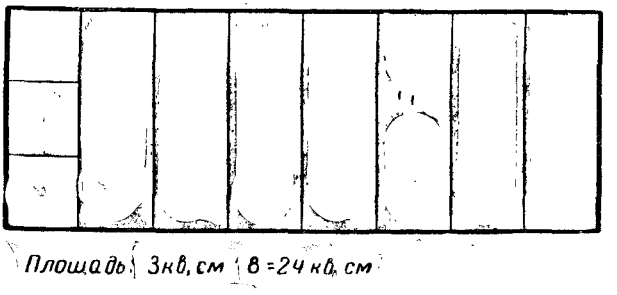
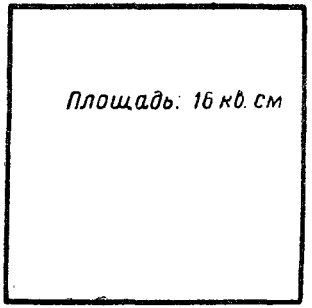



Рис. 10

Периметр: (16 см + 1 см) · 2 = 34




Периметр: (4 см + 4 см) · 2 = 16 см
или 4 см · 4 = 16 см

Периметр: (8 см + 2 см) · 2 = 20 см

Рис. 11

Затем задачи на площади можно связать с задачами нахождения периметра. Например, предыдущую задачу удобно дополнить следующим образом: какой из начерченных прямоугольников имеет наименьший периметр? Находим длину периметра каждого из рассмотренных выше прямоугольников.

Решая эту задачу, ученик видит, что квадрат по сравнению с другими прямоугольниками той же площади имеет наименьший периметр.

Задачи такого вида, т. е. задачи, в которых связаны площадь и периметр фигуры, очень полезны для развития творческих способностей и пространственных представлений. В то же время они знакомят учеников и с важными математическими положениями.

Из всего сказанного видно, что измерения, проводимые в связи с изучением геометрического материала, могут иметь весьма разнообразный характер. Эти измерения значительно обогащают представления детей и способствуют прочному усвоению знаний.

В заключение отметим следующее. Как показывает опыт, работа по ознакомлению с понятием площади и вывод правила вычисления площади прямоугольника с успехом могут быть проведены уже в III классе. При этом надо иметь в виду следующее:

Во-первых, для более четкого усвоения понятий «периметр» и «площадь прямоугольника» следует противопоставлять эти понятия друг другу.

Во-вторых, при выводе и использовании правила вычисления площади прямоугольника следует подчеркивать его смысловую сторону (подсчет квадратных единиц).

В. Н. ДОМУХОВСКИЙ,

школа № 207, Москва

## ПРИМЕНЕНИЕ ЧЕРЧЕНИЯ И ИЗМЕРЕНИЙ НА УРОКАХ ТРУДА В ПЕРВОМ КЛАССЕ[1]

Учебные программы предполагают, что в ходе практической деятельности младших школьников на уроках математики, труда, природоведения и изобразительного искусства будет достигнут определенный уровень их подготовки в области измерений и черчения.

В данной статье рассматриваются некоторые принципиальные вопросы применения элементов черчения и измерений на уроках труда в первом классе. Использование их направлено на выработку графических и измерительных умений в процессе практической деятельности детей, связанной с изготовлением учебных изделий. В качестве иллюстраций дано описание отдельных частей уроков, которые проводились в начальных классах школ № 207 и 715 Москвы.

Учащиеся овладевают измерениями и графикой в результате выполнения систематических, последовательно подобранных упражнений, обеспечивающих связь логических (на начальной стадии — описательных) умозаключений детей с их целесообразными практическими действиями. Так как применение графики на уроках труда носит прикладной характер, то основным видом графической работы является разметка.

При введении графики в трудовые занятия необходимо придерживаться определенной системы работ, отвечающей трем учебно-методическим задачам:

1) научить детей выполнять простейшую плоскостную разметку по данному объекту труда, используя при

[1] Настоящая статья («Элементы графической грамоты на уроках труда») печаталась в сокращенном виде в журнале «Начальная школа, 1965, № 12.

этом элементарные измерительные и графические приемы;

2) научить читать несложные графические изображения, т. е. отчетливо понимать, какую форму и размеры имеет изображенный предмет, каково взаимное расположение его элементов;

3) выработать умение переводить словесные и количественные выражения в графические и изготовлять изделие по заданному описанию предмета.

Рассмотрим, как осуществляются на практике эти положения.

**Линейка — первый чертежно-измерительный инструмент.** В начальных классах поделки изготавливаются обычно либо в произвольных размерах, либо с обводкой готовых шаблонов. Практика нашей работы показывает, что применение шаблонов в учебной работе по труду можно ограничить. Дети легко усваивают измерительные и графические приемы и вполне сознательно применяют их в разметке заготовок изделий. Эти приемы, не снижая заинтересованности учащихся, повышают политехническую ценность уроков труда.

На первом этапе работы с первоклассниками большое значение имеет наглядное обучение, заключающееся в изготовлении изделий по образцу, показанному учителем. Учащиеся знакомятся с простейшими рабочими операциями. Они накапливают представление о том, как сгибать и разрезать бумагу по намеченной линии, как склеивать кусочки бумаги. В этот период применять шаблоны целесообразно, так как они упрощают процесс изготовления изделия.

Но уже в конце первой четверти учащиеся на уроках математики начинают знакомиться с мерами длины, осваивают простейшие приемы измерений и вычерчивания отрезков прямой линии с помощью линейки. На уроках труда увеличивается самостоятельность школьников при изготовлении учебных поделок, а применение готовых шаблонов сковывает детскую инициативу. Поэтому постепенно следует вводить разметку по размерам и использовать простейшие чертежи с указанными на них размерами изделий.

Практика работы в школе показывает, что дети с успехом учатся измерять и чертить, применяя линейку с сантиметровой шкалой, сделанной на уроке труда. Та-

кую линейку школьники изготовляют после того, как они получат представление о мерах длины. Изучение мер длины в таком порядке: сантиметр — дециметр — метр, как показал опыт, целесообразно начинать на уроках математики с первого месяца обучения детей в школе[1].

На уроке труда школьники вспоминают, что в каждых двух клеточках тетради по математике содержится

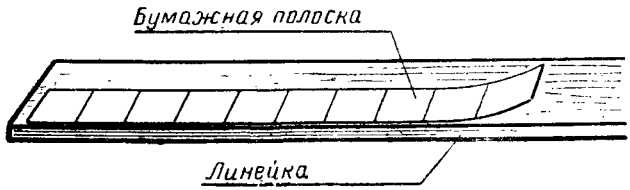



Рис. 1

один сантиметр. По указанию учителя дети отмечают черточками на краю полоски бумаги в клетку отрезок длиной в 1 *см*. Затем откладывают сантиметровый отрезок последовательно 10 раз вдоль полоски плотной бумаги, совмещая начало и конец смежных отрезков. Полученная после обрезки концов полоска длиной в один дециметр наклеивается на небольшую деревянную линейку (рис. 1).

Деления шкалы такой линейки рекомендуется временно не обозначать цифрами. В течение некоторого времени при измерениях дети будут пересчитывать число сантиметров. Это, во-первых, полезно для объединения процессов счета и измерения и, во-вторых, поможет детям лучше осмыслить соответствие между длиной отрезка и числом, предупредив формальное понимание смысла измерений. Дети на практике в процессе измерения и счета должны усвоить, что длина отрезка — это число, которое показывает, сколько раз мера длины (сантиметр) содержится в рассматриваемом отрезке.

[1] См.: С. Л. Альперович. Измерения при изучении первого десятка. «Начальная школа», 1963, № 3; Л. В. Занков. О начальном обучении. М., Изд-во АПН РСФСР, 1963, стр. 113—114, 130—134; М. И. Моро. Самостоятельная работа учащихся на уроках арифметики в начальных классах. М., Изд-во АПН РСФСР, 1963, стр. 95 и др.

Как только учащиеся усвоят, что при измерении надо считать не черточки на линейке, а определять, сколько раз мера укладывается в отрезке, сантиметровые деления можно обозначить цифрами. Учитель обращает внимание детей на тот факт, что пересчитывать сантиметры всякий раз при измерении очень неудобно, и задает им вопрос: «Что нужно сделать, чтобы ускорить и облегчить измерение?» Дети обычно отвечают правильно: деления надо обозначить цифрами. Учитель еще раз подчеркивает, что считать следует не черточки, а отрезки — сантиметры. Начальную черту, от которой начинается отсчет, часто обозначают цифрой 0[1].

Самодельный метр дети изготовляют из длинных узких полос плотной бумаги или тонкого картона. Дециметр, сделанный учащимися раньше, откладывается на полоске последовательно 10 раз. Дециметровые деления отмечаются черточками. По этим черточкам полоска сгибается и складывается «гармошкой». Получается складной бумажный метр.

Для того чтобы школьники могли пользоваться таким метром продолжительное время, его следует хранить после работы в специальном футляре, который дети изготовляют на одном из следующих занятий.

Метр применяется для измерения больших расстояний в помещении и на улице. Линейка с наклеенной на нее дециметровой полоской, разделенной на сантиметры, должна стать настольным инструментом первоклассника.

**Выполнение разметки изделия по заданному образцу.** Уже при выполнении первых практических заданий по труду дети сталкиваются с необходимостью производить разметку изделий. Первоначально это делается так. Ученик обводит шаблон или сгибает материал для получения нужных линий. Позже появляется потребность размечать изделие по размерам его элементов, выполняя построение с помощью чертежных инструментов.

При изготовлении изделий по образцу постепенно вводится разметка по размерам, полученным при обмерах образца. Например, изготовляя футляр для склад-

[1] Интересно заметить, что в начальных классах школ Чехословакии применяется специальная линейка, на которой начальная черта сантиметровой шкалы не обозначается нулем.

ного бумажного метра, дети рассматривают образец, определяют последовательность рабочих операций и делают необходимые обмеры. При разметке заготовки изделия они применяют линейку с сантиметровыми делениями. Вот как проводилась эта работа на одном из уроков.

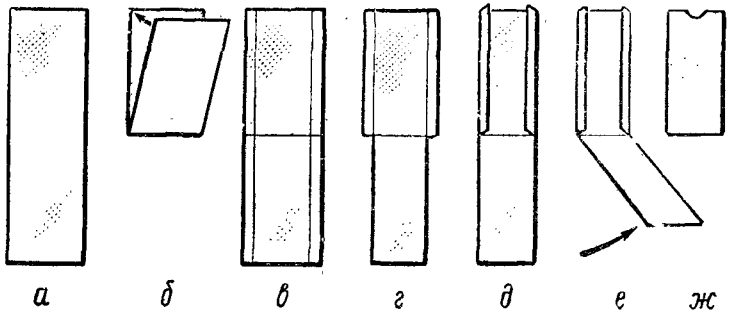



Рис. 2

Каждый учащийся приготовил прямоугольную полоску плотной бумаги шириной в четверть длины листа тетради для рисования, примерно 7—8 *см* (рис. 2, *а*). Учитель предварительно заготовил образец изделия: вырезал, сложил, но не склеил его.

Дети, сравнивая образец с полоской бумаги, приходят к выводу: сначала надо перегнуть полоску пополам так, чтобы получилось два одинаковых прямоугольника (рис. 2, *б*). Затем у одного из прямоугольников нужно уменьшить ширину на 2 *см* — отрезать полоски шириной в один сантиметр с двух сторон (рис. 2, *в*, *г*). В этом дети убедились, измеряя ширину двух прямоугольников образца с помощью сантиметровой линейки.

Перегнув полоску бумаги, учащиеся выполняют разметку по линейке: отмеряют от боковых сторон прямоугольника вверху и внизу по 1 *см*, через полученные пары точек проводят прямые линии — разметку боковых контуров изделия. Дети на практике усваивают приемы проведения прямых через две отмеченные точки.

Обрезав боковые полоски, дети сгибают клапаны (рис. 2, *д*), аккуратно смазывают их клеем и склеивают изделие в соответствии с заданием (рис. 2, *е*, *ж*).

При выполнении задания учитель умелой постановкой вопросов активизировал и направлял мыслительную деятельность учащихся так, чтобы они по мере возможности самостоятельно разобрались в порядке, характере и назначении производимых действий.

На этом уроке все учащиеся отлично справились с заданием и с большим интересом выполнили работу. Заметим, что познавательная ценность такого урока значительно выше, чем урока, где аналогичное задание выполняется без разметки заготовки изделия с помощью инструментов.

В первом классе в начале года для черчения и измерения используется только линейка, а в конце года применяется и циркуль — при вычерчивании окружностей. Плоскостную разметку с помощью линейки целесообразно производить на материале (бумаге, картоне, ткани и т. д.), имеющем форму прямоугольника. Тогда геометрические элементы при разметке будут координироваться относительно двух смежных сторон прямоугольника, выбранных произвольно. Говоря профессиональным языком, эти две стороны исходного прямоугольника будут являться при изготовлении учебных поделок конструктивными и технологическими базами. Проиллюстрируем это положение примером (изготовление школьниками закладки для книги по образцу).

Детям розданы листочки цветной бумаги прямоугольной формы. Листы имеют размеры большие, чем закладка. Учащиеся рассматривают образец, измеряют длину и ширину закладки.

Пользуясь шкалой линейки, дети отмеряют ширину закладки от боковой (левой) стороны листа дважды: вверху и внизу (рис. 3, *а*). Через полученную пару точек (*1—2*) они проводят по линейке вертикальную линию (рис. 3, *б*). Длина изделия отмеряется от нижней стороны листа (рис. 3, *в*, *г*).

Закончив разметку внешнего контура закладки, дети вырезают фигуру, полученную построением. Затем аккуратно сгибая, но не сминая бумагу, они проверяют равенство противоположных сторон, а совмещая поочередно друг с другом углы, убеждаются в их равенстве. Таким образом они устанавливают, что построение было сделано точно, полученная фигура — прямоугольник.

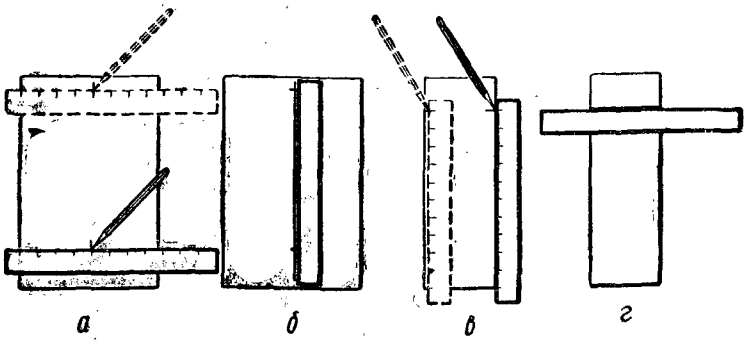



Рис. 3

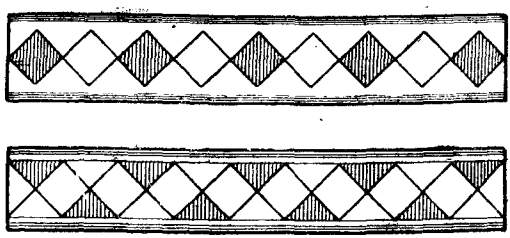


Рис. 4

На вырезанную полоску цветной бумаги они наклеивают разноцветные фигурки — составляют простой узор — орнамент (рис. 4).

**Чтение чертежа при изготовлении изделий.** Немаловажное значение в учебном процессе занимает обучение чтению графических изображений.

Еще в дошкольном возрасте, не умея рисовать, дети учатся «читать» изображения: рассматривать линии, их сочетания и «правильно узнавать предметы в их условном изображении линейного рисунка»[1]. Но в начальных классах школы обучению читать графические изображения уделяется крайне недостаточно внимания.

[1] Е. И. Игнатьев. Психология изобразительной деятельности детей. М., Учпедгиз, 1961, стр. 17.

В учебной работе, преимущественно с первоклассниками, используются, как отмечает М. Н. Шардаков, наглядные пособия такого рода: под картинкой, изображающей знакомый детям предмет, помещаются слово или фраза, называющие предмет. Например, под изображением дома — слово «дом», а под изображением маленькой девочки с шарами — «У Шуры шары». Такая наглядность, заключает профессор М. Н. Шардаков, никаких новых знаний и представлений не дает [1].

А вот еще пример: под красочно сделанным рисунком надпись, предлагающая школьнику положить столько палочек или кружочков, сколько изображено предметов. Этот вид наглядности, может быть, удовлетворяет «специальным» дидактическим требованиям, но не развивает пространственного видения детей, не учит исследовать и анализировать изображение, воспроизводить в сознании прообраз изображенного предмета во всей его полноте.

В процессе учебной работы используются различные графические средства. Существует большое разнообразие видов изображений. Если на реалистическом рисунке изображение приближается к действительному виду предмета, то на чертеже и схеме содержится большое число условностей. При обучении чтению изображений следует соблюдать определенную последовательность, обеспечивающую доступность усвоения детьми изучаемого материала.

При использовании изображений предметов в качестве заданий по труду в первом классе надо помнить, что поисковые действия первоклассников носят хаотичный характер и часто бывают ошибочными. Дети обычно не проверяют результатов своей работы, так как у них нет еще конкретных теоретических знаний, повторяют несколько раз ошибочные действия, подчеркивая этим отсутствие гибкости в своей мыслительной работе. Чтобы направить целесообразную деятельность школьников, учитель пользуется системой вопросов как методическим приемом. Выдвигаются такие вопросы, которые требуют размышления и соображения, способ-

---

[1] М. Н. Шардаков. Мышление школьника. М., Учпедгиз, 1963, стр. 151.

ствуют воспитанию мыслительной деятельности детей. Рассмотрим пример.

При изготовлении первоклассниками флажков для новогодней гирлянды предлагается чертеж-задание, на котором дана фронтальная проекция изделия и проставлены необходимые размеры в соответствии с требованиями стандарта (рис. 5). Для большей наглядности чертеж слегка раскрашен.

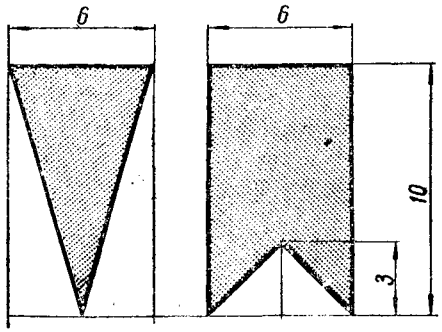



Рис. 5

Чтение чертежа проводится следующим образом. Сначала выясняется, что на чертеже изображены флажки. Различие между чертежом и рисунком дети понимают так: «Чертеж выполняется по размерам с помощью линейки, а рисунок на глаз, от руки». Если сразу спросить учащихся, какие размеры имеют флажки, то они, не понимая, что от них требуется, будут отвечать сбивчиво, невпопад называть размеры. Для того чтобы все дети смогли правильно соотнести размеры с элементами изображенного изделия, нужно сначала рассмотреть чертеж. Сколько флажков изображено, чем они отличаются друг от друга, какова форма каждого из них.

Первоклассники без всякого труда анализируют изображение. Два флажка: синий и красный. У синего — треугольная форма, а у красного — прямоугольная с вырезанным внизу треугольником. Затем дети читают размеры длины и высоты (ширины) и отдельных частей изображенных на чертеже предметов, а также опреде-

ляют целесообразную последовательность рабочих операций разметки и изготовления.

Мысленное расчленение будущего изделия связывается с практикой его изготовления. Дети складывают полоски цветной бумаги пополам и по габаритным размерам флажков размечают прямоугольники. Прежде чем разметить треугольники, сначала вырезают прямоугольные заготовки. Это облегчает работу — дети не путаются в линиях разметки.

При выполнении задания учащиеся постоянно обращаются к чертежу, вычленяя элементы формы, руководствуясь размерами. Выполнив задание, они еще раз сверяют изделие с заданным его изображением.

В процессе чтения чертежа выделяются три этапа:

1. Ознакомление с изображением: устанавливается, что изображено, из каких частей состоит изображенный предмет, каковы его форма и размеры. В ходе ознакомления с изображением в сознании детей воссоздается образ изображенного предмета и намечается целесообразная последовательность изготовления изделия.

2. Анализ элементов изображенного предмета происходит непосредственно при его изготовлении по чертежу. Ученик в процессе работы устанавливает соотношение между элементами, их взаимосвязь, отвлекаясь от масштабного увеличения, выполняет разметку по заданным размерам.

3. Соотнесение элементов изделия по форме и размерам с соответствующими элементами изображения при проверке результатов труда. Установление соответствия между изделием и заданным графическим изображением.

Одновременность обучения чтению простейших чертежей и изготовления по ним изделий в начальных классах, во-первых, оказывает благоприятное влияние на формирование элементарных навыков понимания чертежа, во-вторых, способствует развитию пространственных представлений учащихся.

**Изготовление изделий по описанию.** При рассматривании образца и при чтении изображения предмета, подлежащего изготовлению на уроках труда, учащиеся так или иначе решают пространственные задачи по вычленению и отбору тех существенных и специфических для данного предмета признаков, которые являются необхо-

димыми для получения такого же изделия, какое задано. В ходе детального анализа образца или чертежа синтезируется образ единичного предмета. Между выделенными признаками, характеризующими форму и размеры данного предмета, устанавливаются определенные связи. По мере выполнения некоторого числа специальных упражнений связи между отдельными признаками укрепляются. Так отбираются и обобщаются существенные признаки и свойства, принадлежащие не единичному изделию, а целому ряду предметов.

На следующем этапе учебной работы по формированию пространственных представлений у детей приобретает большое значение третья учебно-методическая задача, заключающаяся в воспроизведении образа предмета *по перечисленным в его описании* специфическим признакам. Такая задача важна в укреплении единства между образом и словом, которое занимает центральное место в развитии пространственного мышления учащихся. Физиологическим механизмом указанного единства является взаимосвязанная работа первой и второй сигнальных систем больших полушарий мозга.

Методику проведения занятия, на котором перед учащимися ставят задачу изготовить изделие по описанию, поясним на следующем примере.

На одном из предыдущих уроков дети сделали рамку для открыток по образцу. Учитель напоминает им об этом и предлагает сделать из цветной бумаги другую рамку, но без образца, а по описанию. Для этого им надо внимательно послушать объяснение.

«Рамка прямоугольной формы имеет размеры: длину 12 *см*, ширину 9 *см*. В центре рамки круглое отверстие радиуса 3 *см*».

Чтобы учащиеся усвоили смысл задания и воспроизвели в сознании образ предмета, учитель предлагает детям пересказать описание своими словами, а затем делает краткую запись на классной доске.

*Учащиеся выполняют задание самостоятельно.* Последовательность операций определяется ими в соответствии с содержанием задания и опытом предыдущей работы.

На прямоугольном листе цветной бумаги дети отмеряют от двух сторон заданные размеры ширины и длины рамки, используя для этого линейку с санти-

метровыми делениями. Выполнив разметку, вырезают прямоугольник.

Из слов «в центре рамки круглое отверстие...» учащиеся вычленяют требование: найти центр прямоугольника. Ими на практике усвоено несколько способов нахождения центра прямоугольника: сгибанием его по диагонали и пополам, проведением по линейке диагоналей и прямых, соединяющих середины противоположных сторон. Ученики сами выбирают один из известных им способов.

С проведением окружности заданного радиуса — контура отверстия — школьники справляются без особого труда. На рисовании они усвоили разницу между кругом и окружностью как контурной линией круга, познакомились с применением циркуля при проведении окружности.

В заключение следует подчеркнуть, что развитие пространственных представлений, пространственного воображения и выработка графических, а также измерительных навыков — единый учебный процесс активизации мыслительной деятельности учащихся на занятиях. Представления о пространственных формах необходимо связывать с представлениями о способах изображения рассматриваемых форм на плоскости.

При выполнении заданий по труду учащиеся на практике сталкиваются с соотношениями элементов геометрических фигур, такими, как перпендикулярность и параллельность, равенство и неравенство сторон и др. Сопоставление отдельных признаков, выявленных в результате анализа рассматриваемых предметов, их дифференцировка неизбежно приводят учеников к элементарным обобщениям, выделению геометрических форм в пространственных предметах. Мыслительный процесс решения конструктивных задач, связанный с изготовлением учебных поделок, закрепляется графическими построениями.

К. С. ЗУБОВА,

кафедра педагогики начального обучения МГЗПИ

## ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ КАК СРЕДСТВО СВЯЗИ УРОКОВ ТРУДА И МАТЕМАТИКИ

В начальных классах вопросы соединения труда и учения удачно решаются установлением межпредметных связей уроков труда и математики, посредством измерительных, графических и вычислительных работ.

Мы не ставим перед собой задачу раскрыть здесь все возможные пути, показать использование различных средств для решения этого вопроса. Остановимся лишь на одном из них.

Измерительные работы включены в программы начальной школы, они довольно широко используются учителями при проведении практических работ на уроках математики, но совершенно незначительно на уроках труда. Тем не менее на последних измерительные работы незаменимы как средство развития учащихся, включения их в активную деятельность, в осмысленный труд.

С другой же стороны, измерительные, графические и вычислительные навыки, которые учащиеся получают на уроках математики, могут значительно совершенствоваться на основе применения их при изготовлении поделок на уроках труда. Этому мы и уделяем основное внимание в статье.

Труд заключает в себе как бы две стороны: интеллектуальную (все, что связано с приобретением знаний, развитием мыслительных и творческих способностей учащихся) и техническую (выполнение отдельных рабочих операций, формирование трудовых навыков).

Интеллектуальное содержание труда особенно совершенствуется в процессе измерительных работ, так как введение их предполагает знание измерительных

и чертежных инструментов, умение ими пользоваться при изготовлении любого предмета, умение читать[1] и выполнять чертеж, применять математические знания в труде и т. д.

Тем самым измерительные работы дают учителю возможность обеспечить наиболее активный путь связи обучения математике с трудом, показать прикладное значение математики, а на этой основе развить интерес к ней, обогатить уроки математики введением более разнообразных практических работ. На уроках труда в свою очередь обеспечивается осмысленное выполнение всякого трудового задания. Измерительные работы выполняются учащимися, как правило, самостоятельно. При этом всегда требуется активное мышление, проявление инициативы, смекалка, умение применять знания, полученные на уроках по другим предметам.

В частности, выполнение измерительных заданий немыслимо без вычислений. Ниже приводим задания, включающие вычисления, которыми сопровождаются измерительные работы. Приводим также технические операции, требующие соответствующих знаний, умений и навыков.

Как надо вводить в уроки труда измерительные работы? Прежде всего измерения могут включаться в процесс изготовления поделки на всех этапах урока. Покажем, как это осуществляется на практике.

Первый этап: подготовительные работы.

1. Показать на линейке размеры, указанные на чертеже.

2. Измерить предмет (длину, ширину, высоту), записать результаты измерения для перенесения их на чертеж.

3. Определить размеры листа бумаги, картона, фанеры, рейки, куска дерматина; отделить необходимую часть.

4. Определить, достаточна ли величина полученного листа материала для изготовления предмета (в соответствии с заданными размерами).

---

[1] Под умением читать чертеж мы подразумеваем умение по графическому изображению определить фигуру, указать ее форму и основные размеры.

5. Сделать необходимые для измерений вычисления и т. д.

Второй этап: изготовление рабочего чертежа или разметка на материале, изготовление предмета.

1. Провести с помощью линейки прямые линии для откладывания отрезков.

2. Отложить отрезки по заданным размерам, построить фигуру.

3. С помощью циркуля перенести отрезки заданного размера на материал.

4. Провести окружность заданного радиуса.

5. С помощью линейки проверить соответствие размеров изделия чертежу.

6. Довести кубик, рейку, планку до заданного размера (с помощью шкурки или инструментов).

7. По размерам изделия изготовить детали (например, кармашек, детали окантовки и т. д.).

8. Разместить детали на поверхности изделия.

9. Проверить точность расположения деталей с помощью линейки и т. д.

Третий этап — подведение итогов работы.

1. Самостоятельно проверить соответствие изделия размерам, указанным на чертеже.

2. Проверить точность изготовления изделия у товарища и т. д.

В процессе выполнения такого рода заданий у учащихся совершенствуется навык работы с измерительными и чертежными инструментами.

Работая над изделием, учащиеся постоянно имеют дело с различными геометрическими фигурами. Выполнение рабочего чертежа для изделия, а затем и процесс его изготовления дают возможность развивать, начиная уже с I класса, геометрические представления учащихся, вводить новые понятия.

*Опыт нашей работы показывает, что введение измерительных, графических работ значительно облегчает* усвоение учащимися геометрического материала, ибо в процессе труда абстрактные понятия получают конкретное, предметное воплощение.

Кроме того, задания связанные с измерениями, помогают вырабатывать и такие качества, как умение

рассчитать количество материала, необходимого для изделия, умение экономно его расходовать, что очень важно с точки зрения трудового воспитания.

Конечно, трудности в проведении уроков труда при этом есть, и немалые. Но в каждом отдельном случае находится путь доступного преподнесения учащимся новых знаний более высокой степени сложности.

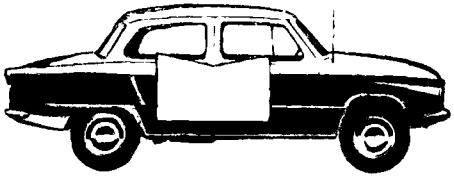


Рис. 1

На примерах уроков в I и II классах покажем, как изложенные выше вопросы отражаются в содержании уроков труда.

Предварительно отметим, что в начале второго полугодия в I классе мы уже познакомили учащихся с измерительным и чертежным инструментами, с основными геометрическими фигурами, с понятием прямого угла и со свойствами прямоугольника [1].

Тема урока. Изготовление дидактического материала для уроков русского языка и математики (фигурки предметов с кармашками для дидактических карточек).

Цель. 1) Обучение вычерчиванию прямоугольника по заданным размерам.

2) Отработка навыков пользования чертежными и измерительными инструментами.

Оборудование урока. Образец изделия, чертеж кармашка на доске, шаблоны фигур, картон, бумага, карандаш, линейка, чертежная доска, рейсшина, клей, кисточка для клея.

Ход урока (сокращенная запись). Учащиеся входят в рабочую комнату, занимают свои места. Учительница сообщает тему урока, показывает образец изделия (рис. 1), ставит перед учащимися цель, дает задание подготовить рабочее место. Вместе с учащимися намечается порядок работы.

[1] Мы не ставили своей задачей рассказывать о методике ознакомления учащихся с этими понятиями и о приемах обучения пользованию чертежно-измерительными инструментами.

— Из скольких деталей будет состоять наше изделие?

— Из двух: фигурки и кармашка на ней.

— Сначала мы вычертим кармашек (рис. 2), затем обведем и вырежем фигурки зайца, собачки, ракеты, машины, груши и наклеим на них кармашки. Всю работу будем делать вместе, так как сегодня мы опять будем учиться чертить.

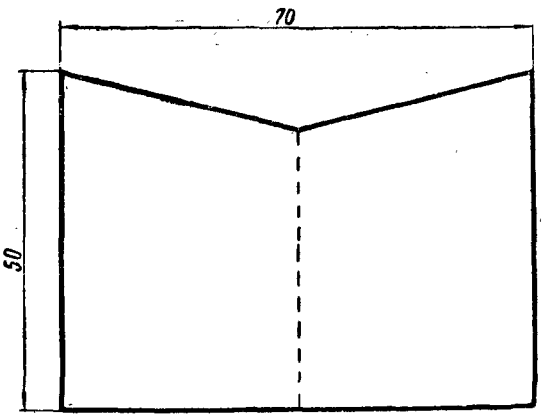



Рис. 2

Учащиеся с помощью учительницы вспоминают, какие инструменты и приспособления необходимы для этого.

— Положите листок бумаги так, чтобы он точно совпадал с краями доски, иначе линии не будут горизонтальными.

Учащиеся укрепляют бумагу.

— Прочтем чертеж кармашка. Какая это фигура?

— Это прямоугольник. У него углы прямые, а противоположные стороны равны.

— Какова ширина кармашка?

— Ширина равна 5 *см*.

— Найдите на линейке этот отрезок. Какова длина кармашка?

— Длина равна 7 *см* (находят на линейке).

— На чертеже указан еще один размер. О нем мы будем говорить позднее. Начнем чертить. В левом верхнем углу листа бумаги поставьте точку. (Все операции учительница одновременно выполняет на доске.)

— С помощью рейсшины проводим через точку линию слева направо. Через эту же точку проводим вторую линию сверху вниз. Отложим на этих линиях отрезки, равные длине и ширине. Какой отрезок мы отложим на первой линии?

— На первой линии отложим отрезок длиной 7 *см*.

Учащиеся откладывают его. После этого откладывается ширина.

— Теперь через полученные точки по рейсшине проведем прямые линии. Получился прямоугольник нужного размера. Проверьте линейкой, действительно ли одинаковы у него противоположные стороны.

Учащиеся проверяют.

— Как можно проверить, прямые ли углы, одинаковы ли они?

— Нужно сложить прямоугольник пополам два раза.

— Вырезаем прямоугольник. Из него мы сделаем кармашек. Нам нужно вырезать часть из его верхнего края. Для этого дан третий размер. Какую фигуру представляет эта часть кармашка?

— Это треугольник.

— Сложите прямоугольник пополам. Разверните его. По сгибу сверху вниз отложите 1 *см*, поставьте точку и соедините ее с вершинами верхних углов. Полученный треугольник отрежьте.

Учащиеся по шаблонам обводят и вырезают фигуры различных предметов. На каждый из них с обратной стороны приклеивают кармашки.

Таким образом, на данном уроке учащиеся производят простейшие измерения и оперируют довольно сложными геометрическими понятиями.

Приведем пример урока труда во втором классе по изготовлению пособия «Считай правильно» (рис. 3). Это пособие используется для совершенствования вычислительных навыков. Состоит оно из круга с нанесенными цифрами от 1 до 10 и двух кармашков, в которые вставляются бумажные полоски с изображением знаков действий и цифр. Полоски эти хранятся в большом кармашке на обратной стороне круга. Учитель использует

пособие как на уроке, так и во внеурочной работе: для самостоятельной взаимопроверки знаний. При этом один ученик указкой показывает примеры, а второй записывает ответы, затем они меняются ролями. Ученик, задающий примеры, следит за правильностью их решения.

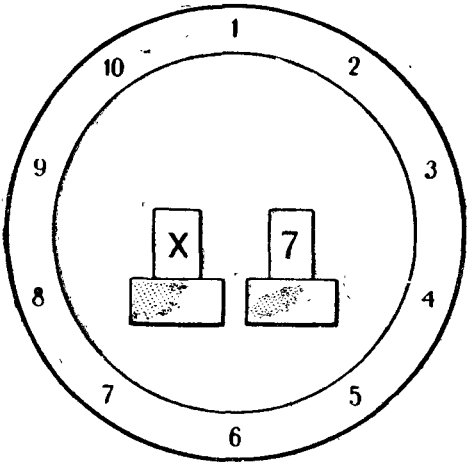



Рис. 3

Такое же пособие, только бóльших размеров, может быть использовано в устном счете у доски. В этом случае работа ведется как при игре в «молчанку».

Тема урока. Изготовление наглядного пособия «Считай правильно».

Цель урока. 1. Работа чертежными инструментами.

2. Применение измерительных, вычислительных навыков в процессе труда, определение необходимого для изделия количества материалов.

Оборудование урока. Образец изделия, чертежи его деталей на доске с указанием всех размеров, карандаш, линейка, рейсшина, циркуль, чертежная доска, кисточка для клея, плотная бумага, клей.

Ход урока (краткая запись). Учитель ставит перед учащимися цель урока, выясняет назначение изделия, показывает его образец. Затем он просит учащихся

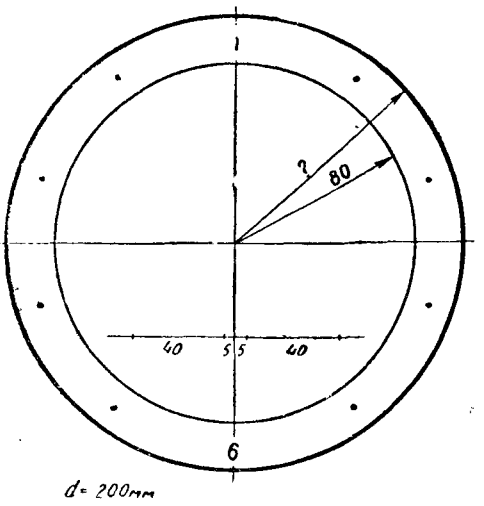



Рис. 4

определить количество деталей изделия и прочитать их чертежи.

— Какую фигуру представляет изделие?

— Это круг (рис. 4).

— Каков диаметр круга?

— Диаметр круга 200 *мм*.

— Определите радиус круга.

— Радиус круга равен 100 *мм*.

— Чтобы удобно было наносить цифры, на круге вычерчивается окружность. Чему равен ее радиус?

— Радиус этой окружности равен 80 *мм*.

Затем определяются размеры кармашков (рис. 5 и 6). Длина заготовки малых кармашков 50 *мм*, ширина 25 *мм*, при этом ширина каждого клапана 5 *мм*. Большой кармашек: ширина заготовки 45 *мм*, длина 110 *мм*, при этом ширина клапанов также по 5 *мм*.

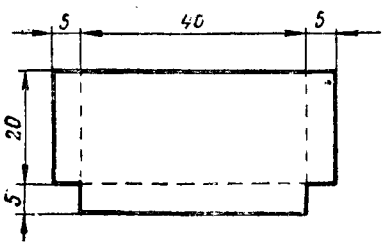



Рис. 5

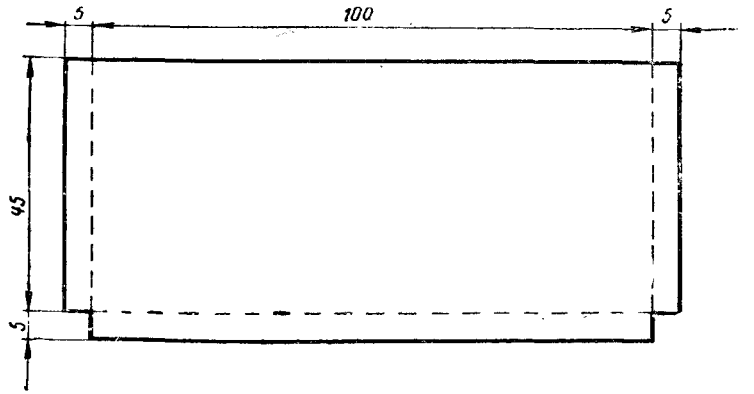



Рис. 6

— Что можно сказать о цифровых полосках? (рис. 7).

— Это прямоугольники длиной 50 *мм*, шириной 20 *мм*.

— С чего нужно начать работу над изделием?

— Нужно вычертить все его части.

— Правильно. Но сначала каждый должен определить, уместятся ли все детали изделия на имеющемся у вас листе бумаги. Как это сделать?

Нужно приблизительно отметить на листе, где какую деталь чертить.

— Да, и при этом нужно учитывать размеры деталей. Подумайте, как проще вычертить 12 полосок и 2 кармашка.

— Нужно все полоски вычертить не отдельно, а рядом; по 20 *мм* взять 12 раз.

— Значит, какого же размера нужна полоска для 12 маленьких полосок? 20 *мм* — это 2 *см*, а 50 *мм* — 5 *см*.

— Нужна полоска длиной 24 *см*, шириной 5 *см*.

— Правильно. Теперь определите размеры полоски для кармашков. Не забудьте про клапаны.

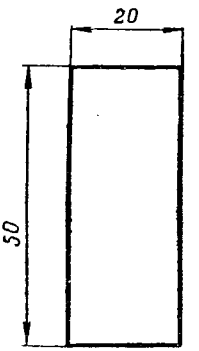



Рис. 7

— Длина полоски 10 *см*, а ширина 25 *мм*.

— Теперь расположите детали на листе. Отмерьте нужные отрезки и поставьте едва заметные точки. Не забудьте какие-либо детали.

Учащиеся приступают к работе. Сначала они намечают место для круга, затем для других деталей. Учитель просит сказать, у кого детали не умещаются, помогает сделать разметку. После этого учащиеся приступают к вычерчиванию деталей. Прежде всего по рейсшине они проводят осевые линии и затем вычерчивают окружность.

— Возьмите циркулем по линейке радиус большой окружности. Проверьте, правильно ли он взят.

Учащиеся выполняют задание и затем из точки пересечения осевых линий проводят окружность радиусом 100 *мм*. Так же устанавливают радиус и наносят малую окружность. Учитель дает задание проверить размеры на чертежах, исправить ошибки. Затем учащиеся самостоятельно вычерчивают полоски и кармашки и обозначают на последних клапаны. Порядок вычерчивания деталей произвольный. После вычерчивания каждой детали учащиеся сверяют ее размеры с заданными на чертеже. Затем на кармашках делаются вырезы, отгибаются клапаны для наклеивания. Учащиеся определяют место расположения кармашков на круге. Кармашки должны быть расположены ниже горизонтальной оси на расстоянии, равном половине радиуса большой окружности.

Учащиеся определяют соответствующую точку на вертикальной осевой линии, по рейсшине проводят через нее вспомогательную горизонтальную линию для расположения кармашков.

— Между кармашками должно быть расстояние в 10 *мм*. На каких расстояниях от вертикальной осевой линии нужно расположить кармашки?

— Эти расстояния будут по 5 *мм*.

— Отмерьте влево и вправо на вспомогательной линии по 5 *мм* и поставьте точки. Наклейте кармашки.

Учащиеся наклеивают кармашки. Большой карман для цифровых полосок наклеивается с обратной стороны круга; его располагают на глаз в центре. Учитель дает задание расположить цифры от 1 до 10 «на глаз» между внутренней окружностью и краем круга так,

чтобы расстояния между ними были приблизительно одинаковые. Вместе с учащимися он выясняет, как это лучше сделать. Затем учитель проверяет работы, помогая учащимся, которые не могут самостоятельно справиться с заданием. Работа оценивается.

К сожалению, из-за объема статьи нельзя показать, как такая постановка уроков труда влияет на содержание уроков математики, как отражается на усвоении учащимися математических знаний.

Наш опыт убеждает в том, что организация уроков труда с введением измерительных работ дает возможность значительно расширить математические представления учащихся, формировать их на основе практического воплощения. При этом учащиеся знакомятся с доступными для их возраста измерительными и чертежными инструментами; вырабатывается навык свободного пользования ими, что очень важно для расширения политехнического кругозора учащихся, вооружения политехническими знаниями, умениями и навыками.

Содержание уроков математики обогащается и за счет введения разнообразных практических работ, связанных с измерениями.

Учащимся становится понятной необходимость овладения математикой, ее прикладное значение. У них развивается способность самостоятельно, творчески мыслить и, что особенно важно, формируется умение постоянно пользоваться имеющимися знаниями в процессе труда. Все это дает возможность решать более эффективно проблему активизации учащихся и в процессе обучения математике, и в процессе трудового обучения.

Мы убеждены, что в начальных классах необходим именно такой интеллектуально обогащенный труд, так как только он может быть средством всестороннего развития детей, средством подготовки их к самостоятельной творческой трудовой деятельности, средством воспитания трудового отношения к жизни.

В. Н. ДЕРЮШЕВ,

Бийский педагогический институт

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ НАВЫКОВ НА УРОКАХ ТРУДА В III—IV КЛАССАХ

Работа с бумагой и картоном, проводимая на уроках труда в III—IV классах, неразрывно связана с различными измерениями, вычислениями, разметкой и черчением геометрических фигур. Следовательно, измерительные, вычислительные и графические навыки, полученные при изучении математики в начальной школе, находят постоянное применение на уроках труда.

Изучение опыта работы учителей начальных классов дает основание сказать, что еще не все из них в полной мере используют возможность применять, закреплять и совершенствовать измерительные, вычислительные и графические навыки детей при проведении уроков труда.

У таких учителей ученики допускали больше ошибок и погрешностей при измерениях, построении геометрических фигур и вычислениях, чем те ученики, с которыми эта работа проводилась постоянно.

Проведение занятий по трудовому обучению в I—IV классах в свою очередь дает материал не только для вычислений на уроках труда, но и для составления и решения задач на уроках математики, т. е. существует возможность установить тесную связь между содержанием уроков математики и труда.

Заслуживает внимания опыт проведения уроков труда учителями начальных классов Н. М. Воронковой и В. И. Розиной из 728-й школы Москвы. Приведем некоторые из этих уроков.

В III классе был проведен урок труда на тему «Изготовление из картона коробочек для карандашей».

Цель урока была сформулирована так: на практике ознакомить учащихся со свойствами картона и с изго-

товлением из него коробок. При разметке картона повторить свойства прямоугольника и квадрата. Определение размеров коробки и крышки и разметку картона использовать для закрепления и совершенствования измерительных и вычислительных навыков. Полученный при изготовлении коробочек числовой материал использовать для составления и решения практических задач учащимися.

До проведения урока по теме «Изготовление из картона коробочек для карандашей» (в конце предшествующего урока) была проведена такая подготовительная работа. Учительница попросила учащихся вспомнить и назвать те товары, которые продают в магазинах в картонных коробках.

Ученики привели много примеров. Они сказали, что в коробках продают конфеты, макароны, печенье, торты, ботинки, игрушки, лекарства и т. д. Учительница, обобщая сказанное, отметила, что продажа и хранение товаров в коробках удобна тем, что коробки предохраняют продукты питания от возможного загрязнения, вес товара в коробке уже известен и его не нужно еще раз взвешивать; в одну коробку можно поместить много одинаковых предметов (например, карандашей, перьев, кусков сахара, таблеток лекарства и т. д.). Учительница предложила ученикам посмотреть дома, как сделаны коробки из-под обуви, или из-под продуктов, или из-под карандашей и т. д., измерить длину и ширину каждой грани коробки и сравнить их между собой.

Затем учительница сообщила тему следующего урока. Она сказала, что на следующем уроке учащиеся будут делать коробочки для карандашей и показала им такую коробочку. Коробочка была сделана умело, украшена рисунком и своим красивым и нарядным видом заинтересовала учащихся.

На следующем уроке труда учительница напомнила, что дети будут делать коробочки для карандашей. Во время перемены дежурные по классу положили на каждый стол линейки, угольники и коробочку с крышкой (образец). Ученики на этом уроке установили, что коробочка для карандашей имеет такую же форму, как коробка для обуви, как кирпич и т. д. Они отметили, что у коробочки для карандашей (как и других подобных

коробок) 6 граней, причем каждые две противоположные грани — равные между собой прямоугольники.

Затем учительница предложила рассмотреть внимательно, как сделана коробочка для карандашей и ее крышка, подумать, чем отличаются они друг от друга и как их можно сделать самим.

Рассмотрев коробочку и крышку, ученики правильно ответили, что коробочка и крышка сделаны одинаково, а отличаются они размерами: крышка немного длиннее и шире, чтобы ею можно было сверху закрывать коробочку.

Ученики наметили путь изготовления коробочки из картона. Они сказали, что нужно из картона вырезать прямоугольник, и на расстоянии, равном высоте коробочки вдоль всех четырех сторон прямоугольника, прочертить по линейке карандашом прямые линии. Тогда на куске картона получится такая фигура (рис. 1):

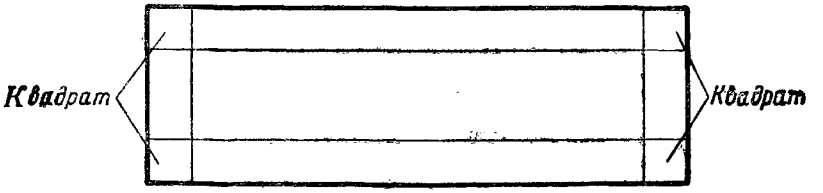



Рис. 1

В каждом из четырех углов прямоугольника получается квадрат, который нужно вырезать, а по прочерченным прямым линиям согнуть картон так, чтобы в месте сгиба получился прямой угол. Места соединения разрезанных частей картона надо склеить бумагой, получится коробочка (рис. 2).

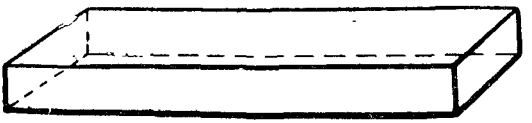


Рис. 2

«Теперь подумайте и скажите, как определить размеры картонного прямоугольника, из которого можно сделать коробочку»,— сказала учительница.

Ученики ответили, что нужно измерить длину коробочки и высоту, а затем к длине коробочки прибавить удвоенную высоту ее — это будет ширина прямоугольника, который нужно вырезать из картона. После этого ученики самостоятельно измерили длину и высоту коробочки и нашли длину, а затем и ширину прямоугольника.

Длина прямоугольника равна 240 *мм*: 200 *мм*+ +20 *мм*+20 *мм*.

Ширина его равна 80 *мм*: 40 *мм*+20 *мм*+20 *мм*.

Итак, для одной коробочки нужно вырезать из картона прямоугольник, длина которого 240 *мм*, а ширина 80 *мм*,— сделали вывод ученики.

«Прямоугольники для изготовления коробочек мы получим из прямоугольного листа картона, длина которого 600 *мм*, а ширина 400 *мм*»,— сообщила учащимся учительница. «Подумайте и скажите, как лучше разрезать такой лист на прямоугольники, длина которых 240 *мм*, а ширина 80 *мм*. Сколько таких прямоугольников мы получим из одного листа картона?» — поставила перед учащимися новую задачу учительница.

Ученик Миша Д. предложил такой способ раскроя листа картона на прямоугольники: «Длина листа кар-

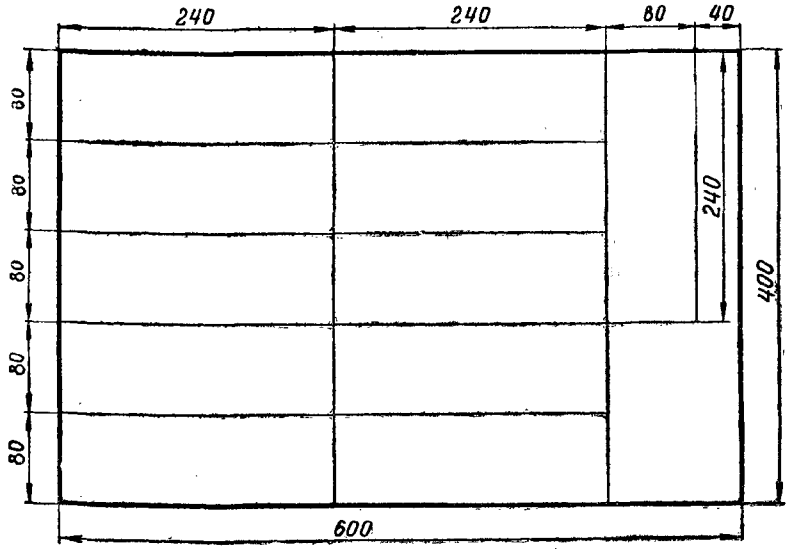



Рис. 3.

тона 600 *мм*, а длина прямоугольника для коробочки 240 *мм*, значит, можно отложить по длине листа два раза по 240 *мм*, получим 480 *мм* и еще останется 120 *мм*. Ширина листа картона 400 *мм*, а ширина нужного прямоугольника 80 *мм*, значит, можно отложить по ширине листа пять раз по 80 *мм*». На доске он сделал чертеж (рис. 3).

А затем он сказал: «В одном ряду мы получим два нужных нам прямоугольника, а таких рядов 5 (400 *мм* : 20 *мм* = 5), всего в двух рядах получим 10 прямоугольников. Еще один прямоугольник нужного размера можно вырезать из оставшейся части листа картона (шириной в 120 *мм* и длиной в 400 *мм*), если нужный прямоугольник располагать вдоль остающейся части картона. Из полученного остатка уже нельзя вырезать прямоугольник нужного нам размера. Значит, из листа картона можно вырезать 11 прямоугольников».

«Из одного листа картона выходит 11 прямоугольников, нужных для изготовления коробочек. Сколько нужно взять всего листов картона, чтобы каждый из 40 учеников класса сделал одну коробочку?» — поставила перед учащимися вопрос учительница.

Ученики сказали, что нужно взять 4 листа картона, из которых можно вырезать 44 прямоугольника нужного размера, а для учащихся нашего класса нужно 40 прямоугольников, 4 прямоугольника можно оставить в запасе. Решили так и сделать.

Сначала каждый лист картона разметили на три части, на три прямоуголньика: 1) два прямоугольника размером 400 *мм* на 240 *мм*; 2) один размером 400 *мм* на 120 *мм*.

Учительница проверила правильность разметки каждого листа картона, а затем листы были разрезаны специальными ножами; получили 8 прямоугольников размером 400 *мм* на 240 *мм* и 4 прямоугольника размером 400 *мм* на 120 *мм*.

Каждый из 8 прямоугольников размером 400 *мм* на 240 *мм* был разрезан (по размеченным линиям) на 5 прямоугольников размером 240 *мм* на 80 *мм*.

После того как ученики получили по прямоугольнику, снова вернулись к вопросу об изготовлении основания коробочки для карандашей. Коллективно была установлена последовательность работы: нужно с помощью ли-

нейки провести карандашом прямые линии на расстоянии 20 *мм* от каждой стороны прямоугольника. Для этого надо отметить по две точки на расстоянии 20 *мм* от каждой стороны прямоугольника и через них провести прямые линии. Таких линий будет проведено четыре, вдоль каждой стороны прямоугольника.

Учительница еще раз обратила внимание учащихся на необходимость точно измерять расстояния с помощью миллиметровой линейки. Ученики сами сделали вывод, что иначе высота коробочки будет или больше 20 *мм* или меньше, а значит, не будет правильной формы.

Далее был намечен такой путь проведения работы. Точно по линии, проведенной карандашом, подрезать картон ножом так, чтобы его можно было согнуть по этой линии, не ломая, а линия сгиба была бы прямой. Полученные квадраты в четырех углах прямоугольника вырезать ножом и согнуть картон по намеченным линиям так, чтобы в месте сгиба получился прямой угол. Места (соприкосновения) соединения разрезанных частей картона склеить полоской бумаги длиной 40 *мм* и шириной 20 *мм* внутри получившейся коробочки.

После выполнения этой работы, учительница задала учащимся такой вопрос: «Что нужно сделать, чтобы оклеить борта коробочки изнутри и снаружи бумагой, а дно коробочки оклеить бумагой только снаружи?»

Ученики на этот вопрос ответили, что нужно иметь (вырезать) прямоугольник из бумаги, длина которого равна длине всех сторон коробочки, т. е. 560 *мм* (240 *мм* · 2 + 40 *мм* · 2), а ширина равна удвоенной высоте коробочки (20 *мм* · 2) и половине ширины основания коробочки (20 *мм*), т. е. 60 *мм*. Ученики сказали также, что эту бумажную ленту нужно сначала приклеить к наружным бортам коробочки так, чтобы над бортами (сверху и снизу) осталась полоса шириной 20 *мм* (высота борта коробочки), а затем, разрезав ее в углах, перегнуть и оклеить внутреннюю поверхность бортов коробочки. Завершается работа оклейкой снаружи основания коробочки, причем часть дна коробочки будет заклеена в два слоя.

На следующем уроке труда был намечен план работы и изготовлены крышки для коробочек.

Рассмотрев и измерив (с помощью миллиметровых линеек) крышки от сделанных ранее коробочек, ученики

установили, что крышки имеют одинаковую форму с коробочками, изготовлены одинаково и отличаются от них только рамерами. Оказалось, что длина крышки равна 204 *мм*, ширина 44 *мм*, высота борта 18 *мм*. Подсчитали и нашли, что для изготовления одной крышки нужно вырезать из картона прямоугольник, длина которого 240 *мм* (204 *мм*+18 *мм*+18 *мм*), а ширина 80 *мм* (44 *мм*+18 *мм*+18 *мм*).

Следовательно, размеры прямоугольника из картона для крышки одинаковы с размерами прямоугольника из картона нужного для основания коробочки, а значит, для изготовления 40 крышек для коробочек нужно тоже 4 листа картона того же размера, из которых были сделаны коробочки. Отсюда размечать и разрезать 4 листа картона нужно так же, как это уже было сделано при заготовке прямоугольников из картона для коробочек.

После того как были разрезаны 4 больших листа картона (размером 600 *мм* на 400 *мм*) на 40 прямоугольников (размером 240 *мм* на 80 *мм*), каждый ученик получил один такой прямоугольник.

Теперь вновь нужно было каждому ученику разметить полученный прямоугольник, чтобы сделать крышку для коробочки, причем длина крышки должна быть 204 *мм*, ширина 44 *мм*, а высота 18 *мм*.

Эта работа аналогична работе, которую уже выполняли учащиеся на первом уроке, изготовляя коробочки, и поэтому не следует повторять сказанное выше. При выполнении работы учительница настойчиво напоминала учащимся о необходимости работать точно и аккуратно, она постоянно контролировала работу учащихся.

Оклейка крышки коробочки аналогична оклейке коробочки бумагой, поэтому можно об этом еще раз не говорить. Следует только отметить, что готовые крышки коробочек ученики имели возможность украсить готовыми (принесенными из дома) рисунками, орнаментами, аппликациями по своему вкусу и желанию.

После завершения работы ученики получили возможность взять коробочки для карандашей себе. Они были довольны и горды тем, что сами смогли сделать полезную для себя вещь.

Из приведенного выше описания хода урока труда в III классе можно сделать следующие выводы. Выбор изделия для изготовления на уроке труда следует счи-

тать удачным. Ученики делали вещи (коробочки), которые имеют практическое применение. Подготовительная работа, начатая на предыдущем уроке, оправдана тем, что у учащихся повышается интерес к урокам труда, к изготовляемому изделию. Ученики, зная заранее, что они будут делать на следующем уроке, психологически готовят себя к выполнению работы. Выполняя домашнее задание, измеряя, сопоставляя результаты измерений, ученики повторяют, закрепляют геометрический материал, изученный на уроках математики.

Составление плана работы учащихся имеет исключительно важное значение. Школьники учатся планировать свою работу во времени, намечая последовательность операций, определяют размеры отдельных частей изделия.

Почти каждая операция по изготовлению коробочки требует от учащихся точности измерений, разметки, процесса выполнения. Требование учителя измерять возможно точнее, делать разметку точно получает сильнейшее подтверждение на практике. Нарушение точности измерения или разметки приводит к тому, что изготовляемая вещь принимает неправильную, иногда уродливую форму и это, конечно, доказывает учащимся сильнее любых слов необходимость точности измерений, разметки, точности изготовления отдельных деталей. Соблюдение же точности дает возможность сделать вещь красивой, изящной.

В конце урока труда учительница сообщила учащимся тему следующего урока. Она сказала: «На следующем уроке труда будем делать папки для тетрадей». Показав учащимся готовую папку, она спросила их: «Какую пользу приносит нам папка для тетрадей?». Ученики дали правильный ответ. Они сказали, что тетради в папке не мнутся, их обложки не рвутся и меньше загрязняются, все тетради собраны вместе и можно быстро найти ту, которая нужна. После этого учительница дала задание на дом: «Измерьте дома с помощью линейки длину и ширину (в миллиметрах) тетради по математике, а у кого есть дома папка для тетрадей, рассмотрите внимательно, как она сделана, измерьте размеры ее частей, результаты всех измерений запишите».

На следующем уроке труда учительница предложила, чтобы работа проходила успешнее, составить план.

На вопрос учительницы, какова длина и ширина тетради, ученики дали разные ответы. Это произошло потому, что у некоторых учащихся тетради действительно имели разные размеры (отличие составляло несколько миллиметров), да и точность измерения длины и ширины тетради не была одинакова. Наибольший, названный учащимися, результат измерения длины тетради 208 *мм*. Соответственно наибольшая ширина тетради 168 *мм*.

Были даны различные ответы и на вопрос, каковы результаты измерений длины и ширины крышек папки.

232 *мм* — наибольшая длина крышки папки,

181 *мм* — наибольшая ее ширина.

Установили, что папка для тетрадей должна иметь бо́льшую длину и ширину, чем длина и ширина любой ученической тетради, чтобы тетради в ней лежали свободно и не мялись. Установили, что папка имеет две крышки (сторонки), соединенные между собой корешком из коленкора, один продольный и два поперечных клапана, соединенных с каждой крышкой коленкоровой полосой, и две завязки из тесьмы.

Развернутая папка была закреплена на доске, она имела вид, показанный на рис. 4.

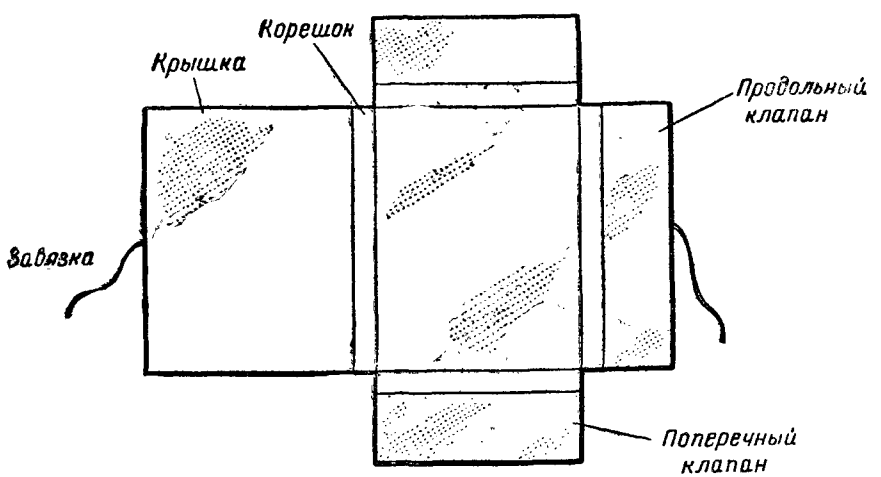



Рис. 4.

На основе сравнения результатов измерений длины и ширины тетрадей и папок, проведенных учащимися, был сделан вывод о том, что крышки (сторонки) папки нужно делать одинаковыми из двух прямоугольных кусков картона длиной 230 *мм* и шириной 180 *мм*.

Корешок папки должен иметь ширину 20 *мм*, но ткань (коленкор) для корешка — ширину 60 *мм*, чтобы ее можно было приклеить к крышкам папки на глубину 20 *мм* от края картона (20 *мм*+20 *мм*+20 *мм*).

Полоска ткани (коленкора) для корешка должна иметь длину, равную длине папки — 230 *мм* плюс 40 *мм* на загиб с двух концов, т. е. всего 270 *мм*.

Итак, для внешнего корешка нужно вырезать ленту (имеющую форму прямоугольника) из коленкора длиной в 270 *мм*, а шириной в 60 *мм*. Такая лента в натуральную величину была закреплена на доске.

Чтобы корешок из коленкора не мялся и был более твердый, было решено наклеить с его внутренней стороны полоску плотной бумаги длиной 230 *мм* и шириной 20 *мм*. С внутренней стороны папки на полоску бумаги (наклеенную на корешок) и на сторонки папки решили наклеить еще внутренний корешок из коленкора длиной 220 *мм* (отступая на 5 *мм* от каждого конца корешка) и шириной 60 *мм*. Наружную поверхность каждой крышки (сторонки) папки решили оклеить цветной бумагой, загибая ее концы и приклеивая их к внутренней поверхности папки на глубину 30 *мм*. Длина прямоугольного листа такой бумаги должна быть 290 *мм* (230 *мм*+30 *мм*+30 *мм*+30 *мм*), а ширина 200 *мм* (170 *мм*+30 *мм*).

Продольный и два поперечных клапана делают так. Для продольного клапана вырезают из картона прямоугольник длиной 210 *мм* (короче длины папки на 20 *мм*: 230 *мм* — 210 *мм*) и шириной 60 *мм*.

Продольный клапан соединяют с папкой коленкоровой полоской, которую приклеивают к ее внутренней стороне на глубину 20 *мм* и с внешней стороны тоже на глубину 20 *мм*. Длина коленкоровой полосы для продольного клапана 210 *мм*, ширина 60 *мм*.

Для двух поперечных клапанов вырезают два прямоугольника из картона длиной 170 *мм* и шириной 60 *мм* каждый. Соединяют каждый поперечный клапан с папкой аналогично продольному клапану с помощью коленкоровой полосы длиной 170 *мм* и шириной 60 *мм*.

Каждый клапан было решено оклеить белой бумагой, начиная с внешней стороны, а затем, перегнув бумагу,— и с внутренней стороны так, чтобы бумага покрыла внутреннюю сторону клапана, коленкоровую полосу и часть внутренней поверхности папки на глубину 30 *мм*.

Для продольного клапана нужна бумага, длина которой 210 *мм*, а ширина 160 *мм* (50 *мм*+60 *мм*+20 *мм*+ +30 *мм*). Для каждого поперечного клапана бумага должна иметь такие размеры: длина 170 *мм* и ширина 160 *мм* (50 *мм*+60 *мм*+20 *мм*+30 *мм*).

Завязки делают из тесьмы шириной 12 *мм* и длиной 150 *мм*. Закрепляют их так: кончиком ножа делают сквозные прорези длиной в 12 *мм* в середине каждой крышки папки на расстоянии 20 *мм* от края. В прорезь, с наружной стороны, проталкивают тесьму к внутренней поверхности крышки папки.

Каждую внутреннюю поверхность папки решили оклеить цветной бумагой так, чтобы со всех четырех сторон на поверхности крышек оставалась кромка шириной 5 *мм*. Для этого вырезают из цветной бумаги два прямоугольника, имеющих длину 220 *мм* (230 *мм* — — 5 *мм* — 5 *мм*) и ширину 170 *мм* (180 *мм* — 5 *мм* — —5 *мм*).

Этот составленный учащимися план изготовления папок для тетрадей был записан учительницей на доске.

| Что приготовить, с какой целью, из какого материала | Размеры в *мм* | |
|---|---|---|
| | длина | ширина |
| 1. Два прямоугольника из картона для крышек папки | 230 | 180 |
| 2. Две полоски из коленкора для корешка папки | 1) 270<br>2) 220 | 60<br>60 |
| 3. Ленту для корешка из бумаги | 230 | 20 |
| 4. Два прямоугольника для наружной оклейки из цветной бумаги | 280 | 200 |
| 5. Прямоугольник для продольного клапана из картона | 210 | 60 |
| 6. Полосу для продольного клапана из коленкора | 210 | 60 |

*Продолжение*

| | | |
|---|---|---|
| 7. Два прямоугольника для поперечных клапанов из картона | 170 | 60 |
| 8. Две полосы для двух поперечных клапанов из коленкора | 170 | 60 |
| 9. Прямоугольник для оклейки продольного клапана из бумаги | 210 | 160 |
| 10. Два прямоугольника для оклейки поперечных клапанов из бумаги | 170 | 160 |
| 11. Две завязки из тесьмы | 150 | 12 |
| 12. Два прямоугольника для оклейки внутренней поверхности крышек папки из цветной бумаги | 220 | 170 |

Г. С. ЛЕПСКИЙ,

кафедра методики начального обучения МГПИ им. В. И. Ленина

## ИЗМЕРЕНИЯ НА УРОКАХ РИСОВАНИЯ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ

**Значение измерений на уроках рисования.** В методической литературе можно встретить различное отношение к измерениям в процессе обучения рисованию. Некоторые учителя категорически отвергают всякие измерения, считая, что они прививают навыки механического подхода к рисунку, противоречат эмоциональному и творческому характеру процесса рисования. Другие, наоборот, весь процесс изображения основывают на построениях, связанных с измерениями.

Так, например, в брошюре Т. И. Кутеповой «Предупреждение ошибок на уроках рисования» говорится: «Часто расстояния бывают так малы, что их невозможно измерить карандашом, и появляются на партах бумажки для проверки рисунка и даже линейки. Против употребления линейки выскажутся все учителя, но непонятно, какая разница между отмериванием по карандашу и по линейке?.. Оба являются механическими, бессознательными, не тренирующими глаз» [1].

Другие авторы считают возможным пользоваться на первых порах меркой: «...откладывание частей на глаз для первоклассников трудно — им еще непонятна сама сущность откладывания равных частей. Поэтому вполне достаточно, если в первом классе дети научатся разбивать полосу узора бумажной меркой...» [2].

Такое различие во взглядах объясняется различным подходом к рисованию, что обусловлено психологической

---

[1] Т. И. Кутепова. Предупреждение ошибок на уроках рисования. Л., Учпедгиз, 1962, стр. 32.

[2] В. В. Колокольников. Рисование в начальных классах семилетней школы. Л., Учпедгиз, 1960, стр. 37.

сложностью процесса изображения. Рисовать — это значит воспроизводить на бумаге зрительный образ какого-нибудь предмета, главным образом при помощи линий. Давно подмечено, что с психологической точки зрения этот процесс может осуществляться двумя различными и даже противоположными путями: либо путем логических рассуждений о форме, строении, пропорциях изображаемого объекта, либо путем интуитивного воспроизведения контуров этого объекта. При первом способе рисующий опирается на сознательное установление пропорций предмета и его частей, а контур возникает в рисунке как результат построения основных характерных точек, определяющих эти пропорции. Этот путь требует постоянного сравнения величин, т. е. измерительных действий, производимых либо на глаз, либо при помощи какого-нибудь мерила, например карандаша. У людей, постоянно занимающихся рисованием, в результате тренировки такие действия превращаются в навыки и могут производиться почти автоматически, без осознанных логических рассуждений.

При втором, интуитивном, способе рисующий опирается на непосредственное, цельное ощущение формы как зрительно-осязательного образа, на мускульное ощущение движения глаза по контуру предмета и воспроизводит этот образ формы движением рисующей руки.

Какой же путь лучше? Чему следует учить? По существу, так даже нельзя ставить вопрос, потому что во всяком акте рисования фактически почти всегда присутствуют (хотя и в разной степени) оба эти начала: логическое и интуитивное, рассуждение и ощущение. Одно из них не заменяет другого. Они взаимно дополняют друг друга, причем в зависимости от разных факторов (задачи изображения, формы изображаемого объекта, стадии работы над рисунком и т. д.) преобладает либо интуитивное, либо логическое начало. При рисовании сложных форм, например, таких, которые нельзя определить с помощью простых геометрических понятий, трудно передать сходство, их характер путем одних только логических построений и измерений. Неуловимым изгибом линии иногда передается характер движения животного, форма растения, портретное сходство и многое другое. С другой стороны, при передаче конструктивного строения предметов и их положения (речь идет о прост-

ранственных связях форм, о грамотной передаче трехмерности на плоском изображении) успеха можно достичь только путем логических построений, связанных с расчетом и измерением (например, при рисовании зданий, технических форм и т. д.).

В зависимости от задачи или назначения рисунок можно разделить на художественный, прикладной и учебный.

В художественном рисунке должна преобладать образность. Здесь излишняя точность и правильность, чрезмерная достоверность изображения могут быть в ущерб художественной выразительности.

Прикладной рисунок, требующий точности в соответствии натуре, наоборот, должен основываться на точном расчете, на измерениях. В учебном рисунке измерения могут применяться как средство развития глазомера и как дидактический прием при объяснении пропорций и явлений перспективы.

Наконец, имеет значение, в какой стадии находится в данный момент работа над рисунком. Существует последовательность, которую основоположник теории и методики реалистического рисунка в России П. П. Чистяков определил афоризмом: «Начинать надо по таланту и кончать по таланту, а в середине работать тупо»[1]. Это значит начинать рисунок надо на глаз, передавая в легком наброске обобщенное впечатление, без тщательного расчета, затем уточнять, тщательно исследовать модель и рисунок путем сопоставлений и измерений («в середине работать тупо») и, наконец, заканчивать рисунок опять «по таланту», переходя от точного анализа к цельному, эмоциональному восприятию обобщенного образа рисуемого объекта.

Дело в том, что зрительное восприятие человека, в соответствии с требованиями практики, выделяет в различных объектах различные стороны. В одних случаях для нас важнее очертания, в других — форма, в третьих — пространственное расположение и т. д.

Поэтому следует развивать у учащихся различные подходы к рисунку: и логический, и интуитивный. Измерения на уроках рисования могут служить этой цели.

---

[1] П. П. Чистяков. Письма, записные книжки, воспоминания. М., «Искусство», 1953, стр. 386.

При умелом подходе они не подменяют и не заглушают живое восприятие. Наоборот, они могут служить его обогащению, развитию глазомера.

Само по себе глазомерное суждение о величине и пропорциях только потому и возможно, что в жизни ему предшествуют реальные физические измерения. Совершенно очевидно, что если бы человек никогда не сравнивал величину предметов путем реального физического их сопоставления, то он не смог бы сделать этого и на глаз. Известный прогрессивный методист XIX века В. И. Водовозов говорил: «Сначала нужно ощупывать предметы, потом можно узнать на взгляд; чтобы ознакомиться с формой какого-нибудь предмета, первоначально ребенку нужно было измерить его ширину и длину, необходимы были осязательные впечатления, потом он уже узнает все это по оттенкам, по направлению линий» [1].

Определяя на глаз пропорции какой-нибудь фигуры, например прямоугольника, мы мысленно берем его меньшую сторону и откладываем ее на большей, т. е. как бы производим мысленно физическое действие. Поэтому для развития глазомера и чувства пропорций большое значение имеют упражнения, в которых глазомерные определения проверяются путем измерений. Еще Леонардо да Винчи в своих советах молодым художникам предлагал определять на глаз величину нарисованной линии на расстоянии, а потом подходить к образцу, чтобы путем измерения проверить определяемые размеры. «Подобные (измерения.— *авт.*) придают правильность суждениям глаза, самому главному действию в живописи»,— писал Леонардо да Винчи [2].

**Виды измерений и методика их проведения на уроках рисования.** Начиная с первых уроков рисования в начальных классах учащимся приходится производить построения, связанные с откладыванием равных отрезков, нахождением середины отрезка, определением углов, установлением пропорций. Измерения на уроках рисования имеют свои специфические особенности, отличающие их от измерений на уроках математики или труда.

---

[1] В. И. Водовозов. Избранные педагогические сочинения. М., Изд-во АПН РСФСР, 1958, стр. 178.

[2] *«Книга о живописи Леонардо да Винчи, живописца и скульптора флорентинского».* М., ОГИЗ — ИЗОГИЗ, 1934, стр. 102.

Специфика состоит в том, что рисующего интересуют не абсолютные размеры предмета, а лишь его пропорции, причем не фактические, а видимые рисующим с данной точки зрения, т. е. пропорции проекционного вида модели.

Объектом измерения в рисовании являются линейные и угловые величины, а единицей измерения может служить любая часть предмета или расстояние между любыми его характерными точками.

В рисовании встречаются следующие случаи применения измерений:

1. Когда нужно произвести расчет построения рисунка на листе (например, узора или предмета, имеющего форму простой геометрической фигуры). Такие построения, близкие к чертежным, связаны с непосредственными (контактными) измерениями на рисунке и обычно сводятся к построению отрезка, равного данному, или к делению отрезка на равные части. Затруднения при таких измерениях имеют обычно технический характер (неумение пользоваться правильными приемами).

2. Когда нужно определить пропорции или направление линий на отдаленной от рисующего модели. Это делается при помощи карандаша или специальных приспособлений. Такие измерения (визирование) даются учащимся гораздо труднее.

Для того чтобы учащиеся сознательно овладели измерениями как подсобным средством, чтобы измерения не занимали у них много времени и внимания, нужна правильная техника и методика измерений, как контактных, так и дистанционных. Рассмотрим эти вопросы на конкретных примерах.

Контактные измерения на рисунке. Измерения, производимые на самом рисунке встречаются на одном из первых уроков рисования в первом классе — рисование узора в полосе с образца (рис. 1).

Начиная объяснение, учитель прежде всего говорит о том, как должен быть расположен узор на листе альбома:

— Отложите три пальца от верхнего края листа и сделайте отметку.

Так, еще не познакомившись с мерами длины на уроках математики, учащиеся производят первые измерительные действия. Далее, через сделанные отметки про-

водится горизонтальная линия, от которой нужно отложить ширину полосы. Иногда для этой цели пользуются полоской бумаги, на которой отмечают требуемый размер, и затем по этой мерке откладывают и отмечают ширину полоски в двух или трех местах. Дальше построение идет следующим образом: полосу разбивают на клетки, либо деля ее на 2, 4, 8 частей, либо откладывая отрезки, равные ширине полоски, причем получается несколько квадратных клеток. В первом случае отрезок

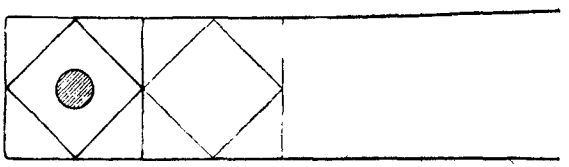


Рис. 1

делят пополам (нахождение середины отрезка) обычно на глаз. Результат может быть проверен путем измерения. Во втором случае откладывают отрезки при помощи мерки. Затем в клетках рисуют повторяющиеся или чередующиеся элементы узора.

Даже такие простые измерительные операции, как откладывание равных отрезков при помощи бумажной мерки или карандаша, представляют для учащихся начальных классов (особенно для первоклассников) значительную трудность. Это вызвано отсутствием у них элементарных трудовых навыков, неловкостью неразвитой руки, а иногда и непониманием смысла измерительных действий. Учитель, планируя измерения на уроке рисования, должен иметь это в виду.

Чаще всего учащиеся допускают такие ошибки: неправильно прикладывают полоску к измеряемому отрезку, неправильно отмечают на мерке длину отрезка, откладывают на рисунке длину отрезка, не наметив предварительно прямой линией его направление.

Для предотвращения подобных ошибок дети должны выполнять следующие правила:

1. При измерении бумажной полоской учащиеся должны совмещать «нулевой» конец полоски (при горизонтальном положении — левый, при вертикальном —

нижний) с соответствующим концом измеряемого отрезка и отметить на краю полоски коротким штрихом длину отрезка.

2. Если следующий отрезок не является продолжением первого, то надо отметить его начало коротким штрихом, провести прямую линию, на которой должен лежать отрезок, и только после этого приложить мерку и по сделанной на ней отметке обозначить второй конец отрезка.

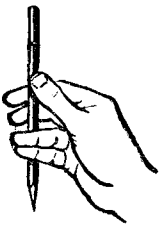


Рис. 2

Менее точен, но более употребителен другой способ отмеривания отрезков — при помощи карандаша. «Нулевым» концом при этом служит неочиненный конец карандаша, а второй конец измеряемого отрезка отмечается ногтем указательного пальца. Некоторое неудобство этого способа в том, что приходится фиксировать положение второго конца глазом и затем, отняв карандаш, им же делать отметку на рисунке. Этим способом обычно проверяют симметричность контура по отношению к осевой линии при рисовании симметричных предметов.

Дистанционные измерения (визирование). Значительно большую трудность, чем контактные измерения, представляют для учащихся начальных классов измерения отдаленных от них предметов при помощи визирования, когда сравниваемые линейные величины сопоставляются путем измерения их видимой величины карандашом. При визировании карандашом учащиеся должны выполнять следующие правила:

1. Карандаш следует держать свободно между пальцами, как показано на рисунке (рис. 2).

2. Чтобы не было изменения масштаба во время визирования, карандаш должен быть все время на одинаковом расстоянии от глаза. Лучше всего приучить школьников всегда держать карандаш в вытянутой руке.

3. Визировать можно только глядя одним глазом, в противном случае в глазах двоится либо вид предмета, либо вид карандаша. На это следует обратить внимание, так как некоторые учащиеся не умеют правильно смотреть на модель. Нужно вырабатывать у них этот навык.

4. Карандаш во время визирования всегда должен находиться во фронтальной плоскости. Конечно, термин «фронтальная плоскость» ученикам не дают. Учитель просто показывает, как надо и как нельзя держать карандаш. Визировать следует только по вертикали или горизонтали, избегая наклонного положения карандаша.

5. Измеряя расстояние между двумя точками, нужно располагать неочиненный конец карандаша против одной из них, а ногтем большого пальца отмечать на карандаше вторую.

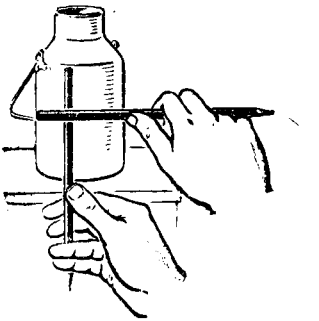


Рис. 3

6. Сравнивая путем визирования две величины (например, высоту и длину), надо сначала откладывать на карандаше меньшую, а затем смотреть, сколько раз она уложится в большей.

7. Устанавливая визированием пропорции предмета и его частей, нужно переходить от бóльших размеров к меньшим: сначала установить соотношение габаритных размеров, например отношение высоты бидона к его ширине (рис. 3), а потом — более мелких, например высоты нижней цилиндрической части бидона к его полной высоте, затем — высоты горлышка ко всей высоте бидона и т. д.

По степени сложности условия визирования можно разделить на две группы: визирование предметов, контуры которых видимы без перспективного сокращения, и визирование предметов, края и поверхности которых уходят в глубину пространства и видны в сокращении.

К первой группе относятся предметы, плоские по форме и находящиеся во фронтальном положении (рис. 4). В этом случае виды истинные, не искаженные перспективой пропорции предмета и результаты получаются те же, что и при измерениях на самом предмете. К этой же категории относятся и некоторые случаи изображения объемных предметов, например предметов симметричной округлой формы (рис. 5).

Значительно труднее визировать контуры поверхностей, уходящих от наблюдателя в глубину. Трудность здесь состоит в том, что при визировании приходится преодолевать естественное свойство зрения, воспринимать истинную величину, истинные пропорции предметов

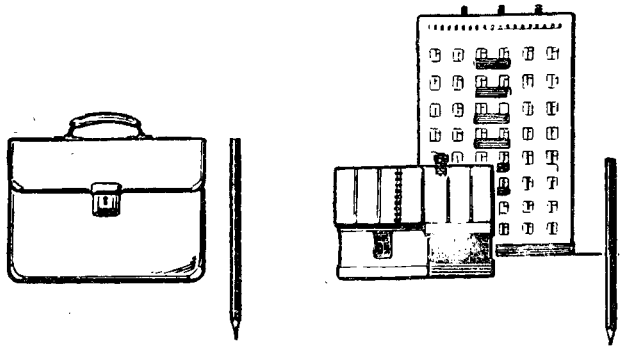


Рис. 4

на основании жизненного опыта, независимо от их положения в пространстве, от того, как они повернуты по отношению к рисующему. Человеческий глаз, подмечающий в рисунке неточности, зачастую трудно уловимые при помощи инструментов (например, отклонение линии от вертикали, асимметрию), может в то же время допускать грубые ошибки логического характера (психологические иллюзии). Это свойство зрения, известное в психологии под названием «константность зрительного восприятия», дает человеку возможность правильно ориентироваться в окружающем мире вещей. Однако в рисовании при восприятии перспективного вида модели и при изображении пространственных форм на плоскости оно является тормозом. Этими психологическими трудностями объясняется характер ошибок при визировании: неумение увидеть контуры удаленных предметов

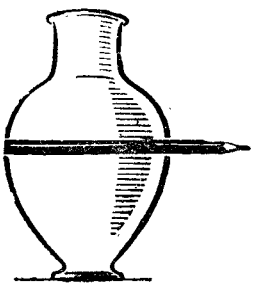


Рис. 5

вместе с находящимся вблизи карандашом, стремление повернуть карандаш в глубину, направить его параллельно фактическому положению измеряемого отрезка. Нетренированный глаз отказывается воспринимать объемную форму в виде «распластанного» на плоскости изображения. Стереоскопичность зрения, т. е. объемность зрительного восприятия, объясняется тем, что зрительный образ предмета слагается из двух (полученных правым и левым глазом). Эта стереоскопичность тем больше, чем ближе предмет к наблюдателю. Поэтому наиболее грубые ошибки учащиеся делают при визировании близко расположенных предметов. Необходимо специально тренировать глаз, чтобы он мог, отрешаясь от естественной стереоскопичности зрения, переключаться на плоскостное восприятие предмета, сравнивать и сопоставлять разноудаленные точки так, как будто они лежат в одной плоскости.

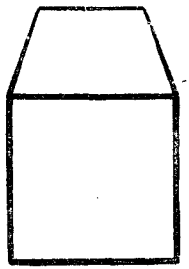


Рис. 6

Для правильной «постановки» глаза необходимо вполне убедительно показать рисующему ученику степень перспективного сокращения плоскостей в пространстве. Это можно сделать при помощи специальных демонстрационных наглядных пособий, служащих для визуального измерения и сопоставления сокращенных плоскостей.

В методической литературе по рисованию, как старой, так и новой, описано много таких приспособлений [1].

Пример: при рисовании куба во фронтальном положении (III класс) большинство учащихся, как правило, рисуют верхнюю грань больше, чем она фактически видна с их точки зрения (рис. 6).

Словесное объяснение учителя о перспективном сокращении верхней грани не дает представления о том, насколько сокращается эта грань, а константность восприятия предмета (к тому же близко расположенного) мешает правильно увидеть ее. В этом случае можно применить линейку, сделанную из бумажной полоски.

---

[1] Специально этому вопросу посвящена статья В. Н. Ветрова «Наглядность в обучении рисованию». М., «Известия АПН РСФСР», вып. 103, 1959.

Поставив такую линейку вертикально рядом с кубом и зажмурив один глаз, учащиеся легко определяют, сколько делений займет высота передней грани и сколько — «высота» (т. е. видимый размер по вертикали) верхней грани (рис. 7).

Таким образом учащиеся наглядно воспринимают степень перспективного сокращения верхней грани куба. У них начинает складываться сознательное аконстантное восприятие сокращенных в перспективе плоскостей.

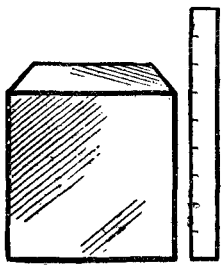


Рис. 7

Такую же линейку можно применить при рисовании сокращенной обложки книги (III класс) для определения ее ширины по отношению к ширине фронтально расположенной обложки (рис. 8).

Тот же самый смысл имеет демонстрация известных моделей, показывающих перспективное изменение квадрата или круга при повороте (рис. 9), особенно, если на рамки нанесены деления.

По существу все опыты, демонстрирующие явления наглядной перспективы, имеют характер измерительных действий. Даже простое рассматривание через окно удаленных предметов, с целью наблюдения их перспективного сокращения, представляет собой соизмерение их величины с величиной окна, через которое смотрят учащиеся.

Визирование углов. При рисовании предметов, контуры которых содержат наклонные линии, учащиеся часто делают ошибки в определении углов наклона. Начиная со II класса следует приучать их определять направление и наклон линий по отношению к вертикальному или горизонтальному направлению, а величину угла наклона сравнивать с прямым углом. Необходимо вырабатывать у учащихся четкие представления о вертикаль-

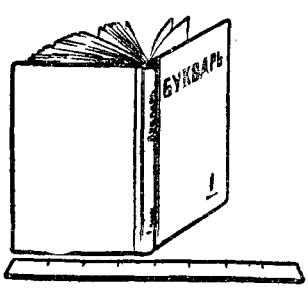



Рис. 8

ном и горизонтальном положении линии и о линии, расположенной под углом 45°, познакомить учащихся с названиями «вертикальная», «горизонтальная» линия, «прямой угол».

Чтобы помочь детям сознательно производить глазомерные измерения углов, надо задавать им наводящие вопросы — если линия близка к вертикали, надо спрашивать: «Вправо или влево от вертикальной прямой от-

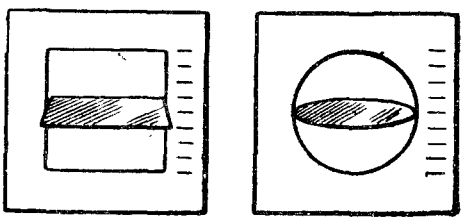


Рис. 9

клоняется линия?». Если линия приближается к горизонтальному положению, спрашивать: «Выше или ниже горизонтальной прямой направлена линия?» Если положение линии близко к 45°: «В сторону вертикальной или горизонтальной прямой отклоняется линия?»

Полезно показать учащимся, как пользоваться отвесом и карандашом для определения наклона линии по отношению к вертикали и к горизонтали (рис. 10). Однако

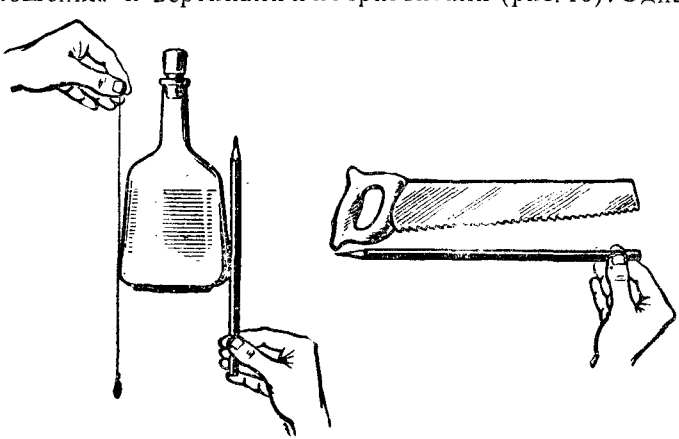


Рис. 10

применять отвес и карандаш следует только либо в специальных тренировочных упражнениях, либо для наглядной проверки ошибок в рисунке, а при рисовании с натуры линии проводить на глаз.

Здесь, как и в других случаях визирования, нужно обратить внимание на то, чтобы ученики, визируя, закрывали один глаз и держали карандаш во фронтальной плоскости.

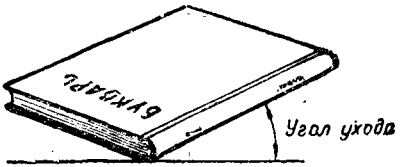



Рис. 11

В I и II классах при рисовании с натуры встречаются только такие случаи, когда наклонные линии расположены во фронтальной плоскости. Поэтому их изображение на рисунке соответствует их фактическому положению. В III и IV классах при рисовании объемных предметов прямоугольной формы дети должны научиться изображать наклонными линиями края предметов, фактически расположенные горизонтально. При изображении уходящей плоскости в перспективе важно правильно определить угол между видимым направлением удаляющегося края и горизонталью — угол ухода линии в глубину (рис. 11). Очень часто при этом учащиеся увеличивают угол, так как, опять же в силу константности зрительного восприятия, они изображают углы предмета близкими к прямым (какими они знают их из жизненной практики и какими они являются в действительности).

Правильное восприятие углов ухода дается нелегко. Для многих учащихся это явление непонятно. Чтобы дети научились правильно видеть и изображать углы ухода линий, надо показать им, как проверить свое восприятие измерениями этих углов. Иначе они будут, в лучшем случае, формально следовать объяснению и рисунку учителя, но при самостоятельном рисовании не смогут правильно определить наклон уходящих линий. В данном случае визирование карандашом на пер-

вых порах не дает нужного эффекта. Для проверки рисунка и для наглядных опытов полезно применять несложный прибор — угломер, сделанный из двух полосок картона, соединенных кнопкой. На угломер надо смотреть, зажмурив один глаз. Один из концов угломера

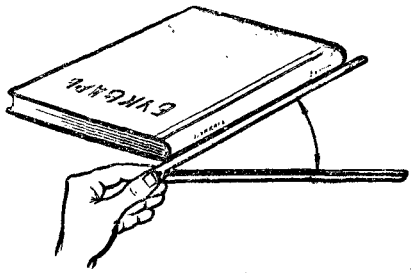


Рис. 12

должен быть расположен горизонтально, другой должен зрительно совпадать с направлением края предмета (рис. 12). Угломер показывает величину угла ухода, которую можно сравнить с величиной угла на рисунке ученика.

*
* *

Измерения должны занять определенное место в системе начального обучения рисованию как важное вспомогательное средство. Одинаково неправильно как огульное отрицание измерений, так и излишнее увлечение измерениями, подмена ими живого восприятия в процессе рисования. Нельзя заглушать непосредственное воспроизведение характерной формы чертежными построениями, основанными на голом расчете. При правильной постановке измерительные действия на уроках рисования будут прививать учащимся навыки, полезные не только для рисования. Они будут развивать глазомер и воспитывать у учащихся чувство пропорций.

И. Д. ПАВЛОВ,

Тешиловская начальная школа Московской области

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ПРИОБРЕТЕННЫХ УЧАЩИМИСЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ НАВЫКОВ В УСЛОВИЯХ СЕЛЬСКОЙ ШКОЛЫ

Задача изучения математики в начальной школе не только сообщение учащимся суммы навыков и умений при решении примеров и задач, развитие сообразительности, логического мышления, но и выработка умения применять эти навыки при изучении других учебных предметов. Задача учителя при этом состоит в том, чтобы осуществить максимальную связь между всеми учебными предметами, предусмотренными программой. Так, графические навыки учащихся широко используются не только на уроках математики, но и на уроках русского языка, природоведения, истории, рисования и пения.

Очень важно поэтому своевременно научить школьников I класса правильно пользоваться линейкой и карандашом, научить их вычерчивать не только отрезки прямой линии, но и прямоугольник, в частности квадрат. Эти фигуры учащимся часто приходится вычерчивать в виде табличек, которые они заполняют различными данными на уроках математики и русского языка.

Во II классе графические навыки весьма необходимы при вычерчивании на уроках математики занимательных квадратов (для графического изображения условий решаемых задач), различных отрезков и полосок.

В I и II классах объем графических работ весьма ограничен. Здесь указанные упражнения не являются систематическими. Они встречаются довольно редко. Но учащиеся III и IV классов уже часто применяют на практике измерительные и графические навыки, поскольку программный материал требует выполнения самых разнообразных заданий такого рода на уроках математики, русского языка и др. Так, в III классе они знакомятся с планом, масштабом, учатся вычерчивать план комнаты и пришкольного участка. Отсутствие измерительных

и графических навыков осложнит или сделает невозможным изучение этой темы.

Учащиеся IV класса на уроках математики, русского языка, природоведения и истории очень часто вычерчивают схемы, диаграммы, планы и др. Поэтому им необходимо своевременно обучиться правильному пользованию линейкой и чертежным угольником.

Овладение измерительными навыками — один из многих путей приобщения детей к сельскохозяйственному труду, привлечения к участию в нем.

Начиная с III класса учащиеся знакомятся с измерениями на местности, с таблицами мер времени, длины, веса. *Задача сельской школы состоит в том, чтобы научить* школьников применять полученные на уроке знания в повседневном труде дома, в колхозе или совхозе. А таких возможностей много.

Учащимся III класса может быть, например, предложено задание: произвести обмер приусадебного участка полевым циркулем, вычислить количество столбов, необходимое для ограждения этого участка, вычертить его в заданном масштабе и разместить на плане высеваемые на участке культуры. (В настоящее время приусадебные участки колхозников или рабочих совхозов имеют площадь от 0,25 до 0,35 *га*.)

Рассмотрим пример. Определить длину изгороди (периметр) своего приусадебного участка и вычислить, сколько нужно столбов для его ограждения, если столбы ставить на расстоянии 2 *м* друг от друга.

Для решения задачи ученик измеряет стороны своего участка и записывает данные в метрах:

длина участка — 140 *м*,

ширина участка — 25 *м*.

По полученным данным ученик производит запись решения задачи двумя способами (по своему выбору).

Первый способ решения:

$$25\ м \times 2 = 50\ м,$$
$$140\ м \times 2 = 280\ м,$$
$$50\ м + 280\ м = 330\ м,$$
$$330\ м : 2\ м = 165.$$

Ответ: для ограждения участка нужно заготовить 165 столбов.

Второй способ решения выполняется по формуле:

$$(a + в) \times 2,$$

где $a = 25$ *м*, $в = 140$ *м*. Заменив буквенные выражения числовыми, получим решение:

$$(25\ м + 140\ м) \times 2 = 330\ м,$$

$$330\ м : 2 = 165\ м,$$

или по формуле:

$$a \times 2 + в \times 2,$$

заменив буквенные выражения числовыми, получим решение:

$$25\ м \times 2 + 140\ м \times 2 = 330\ м,$$

$$330\ м : 2 = 165\ м.$$

Можно предложить учащимся обмерить огородный участок, прополотый членами семьи или овощеводческим звеном, без вычисления площади, измерить скошенные, вспаханные или засеянные участки. Задания могут быть предложены в зависимости от профиля колхозного или совхозного хозяйства. Учащиеся могут также вести учет работы, выполненной членами семьи в поле, с записью в соответствующей тетради по определенной схеме.

Вот примерная запись ученика:

| Дата | Вид работы | Результат измерений в *м* | | Площадь в *га*, вычисленная родителями |
|---|---|---|---|---|
| | | длина | ширина | |
| 12 мая | Прополка озимой пшеницы | 300 | 12 | 0,36 |
| 19 мая | Прополка озимой пшеницы (вторично) | 400 | 12 | 0,48 |
| 21 мая | Посадка картофеля под плуг | 120 | 84 | 1 |
| 6 июня | Ручная косьба силосных трав | 80 | 40 | 0,32 |
| и т. д. | | | | |

По такой записи старшие легко вычисляют обработанную ими площадь (указана в последней графе записей).

К числу заданий для III класса могут быть отнесены различные промеры на местности и взвешивание. Например, ученикам можно предложить понаблюдать за взвешиванием различных продуктов, а затем принять участие в подсчете итогов работы.

Пример. Ученик вместе со своей матерью в свободное время принимал участие в переборке семенного картофеля. Набранный в корзины картофель партиями взвешивался, и ученик записал результаты этих взвешиваний. Он получил такие данные:

| Количество взвешиваний | Количество корзин | Вес в *кг* |
|---|---|---|
| Первое | 7 | 242 |
| Второе | 5 | 152 |
| Третье | 8 | 211 |
| Четвертое | 6 | 214 |
| Итого: | 26 | 819 |

Вычисление общего веса затаренного картофеля учащемуся полезно выполнить на конторских счетах. Если учитель ознакомил учащихся с нахождением среднего арифметического ряда чисел, то полезно при окончании данного задания найти средний вес картофеля в одной корзине:

$$819\ кг : 26 \approx 32\ кг.$$

Заданий для учащихся IV класса значительно больше, так как учащиеся этого класса изучают уже действия с именованными числами, знакомы с вычислением площадей и объемов.

В первой половине учебного года им может быть предложено задание: определить количество кусков обоев, необходимое для оклейки комнаты или всех комнат в доме. При этом учитель сообщает размеры одного куска (длину и ширину в зависимости от качества обоев). Вычислив общую площадь оклейки и площадь одного куска обоев, учащиеся довольно точно определяют необходимое количество кусков обоев.

Рассмотрим пример. Вычислить, сколько потребуется кусков обоев для оклейки вашей комнаты, и определить их стоимость, если один кусок обоев стоит 49 коп.?

Для получения ответа на поставленный вопрос ученик измеряет длину, ширину и высоту оклеиваемой комнаты, делает записи:

длина комнаты — 6 *м*,
ширина „ — 4 *м*,
высота „ — 2 *м* 50 *см*.

По данным, полученным в результате измерений, он определяет площадь оклейки: 50 *кв. м*.

По данным, полученным от учителя, ученик вычисляет площадь одного куска обоев:

длина куска — 10 *м*,
ширина куска — 50 *см*,

его площадь 1000 *кв. см* × 50 = 5 *кв. м*.

Необходимое количество кусков обоев ученик вычисляет так:

50 *кв. м* : 5 *кв. м* = 10.

Зная необходимое количество кусков обоев, ученик определит и их стоимость:

49 коп. × 10 = 4 руб. 90 коп.

Ответ: для комнаты нужно 10 кусков обоев на сумму 4 руб. 90 коп.

Далее вычисления производятся по указанному выше образцу.

Несколько позже может быть предложено задание на вычисление количества запасенных для своего хозяйства грубых кормов, например сена. Для определения веса сена, хранящегося в сарае, учащийся вычисляет его объем известным ему способом. Для этого он измеряет длину, ширину и высоту сложенного сена. Получив объем, ученик определяет общий вес, зная, что 1 *куб. м* сена после двухмесячного хранения весит 65—70 *кг*. Погрешности вычислений при этом не превышают 5%. Такие сведения позволяют установить, в достаточном ли количестве запасены корма.

Если сено сложено в круглый стог, то объем его вычисляется по формуле:

$$C \times C \times П : 72,$$

где $C$ — длина окружности основания стога (измеряется рулеткой или веревочкой);

$П$ — перекид — длина, полученная в результате измерения веревки, перекинутой от основания стога с одной стороны через его вершину до основания на другой стороне.

Оба числа берутся округленными до целых метров. Результат вычислений также округляется (до целых кубических метров) и на него умножается вес 1 *куб. м* сена. Общий же вес стога, выраженный в килограммах, переводится в тонны или центнеры.

Рассмотрим пример. Надо вычислить количество запасенного сена для скота в личном хозяйстве и определить его излишки или недостачу.

Обычно основное сено хранится в сеновале, а остаток складывается в круглый стог около сеновала. Учащийся производит два измерения: сеновала и круглого стога отдельно, а потом находит сумму. Зная норму расхода в сутки, длительность стойлового периода, он устанавливает излишек или недостачу сена.

При измерении сеновала получились данные:

длина — 6 *м*,

ширина — 4 *м*,

высота — 2 *м*.

Объем сена, хранящегося в сеновале, определяется так:

$$6 \text{ куб. м} \times 4 \times 2 = 48 \text{ куб. м}.$$

Зная вес 1 *куб. м* сена, можно вычислить общий его вес:

$$65 \text{ кг} \times 48 = 31 \text{ ц}.$$

Промерив круглый стог, ученик получил данные:

длина окружности стога — 7 *м*,

длина перекида стога — 12 *м*.

Используя приведенную формулу, ученик вычисляет объем стога и получает такую запись:

$$7 \text{ куб. м} \times 7 \times 12 : 72 \approx 8 \text{ куб. м}.$$

Далее вычисляется вес круглого стога:

$$65\ кг \times 8 \approx 5\ ц.$$

Имея данные о весе сена в сеновале и в круглом стоге, можно определить общий вес запасенного сена:

$$31\ ц + 5\ ц = 36\ ц.$$

По нормам одной корове на стойловый период требуется 29 *ц*. Зная это, ученик вычисляет разницу и определяет излишки или недостачу сена:

$$36\ ц - 29\ ц = 7\ ц.$$

Ответ: в хозяйстве имеется излишек сена в количестве 7 *ц*.

Учащимся IV класса могут быть предложены задания на вычисление посевных площадей, площадей хозяйственных построек, объемов овоще- и зернохранилищ. При выполнении подобных заданий обязательно следует предусмотреть меры безопасности для учащихся.

Кроме вычисления площадей и объемов, учащимся может быть предложено задание на определение количества хранящихся в овоще- и зернохранилище продуктов. Так учащиеся вычислили вес хранящегося картофеля.

Учащиеся, придя в овощехранилище, измерили его полезную площадь и высоту засыпанного слоя картофеля и получили такие данные:

полезная длина хранилища — 14 *м*,

полезная ширина хранилища — 4 *м*,

высота слоя картофеля — 110 *см*.

По этим данным они вычислили объем хранящегося картофеля:

$$1400\ куб.\ см \times 400 \times 110 \approx 62\ куб.\ м.$$

Зная, что вес 1 *куб. м* картофеля равен 650 *кг*, вычисляют его вес:

$$650\ кг \times 62 = 40\ т.$$

Ответ: в овощехранилище 40 *т* картофеля.

В весеннее время возможно задание на вычисление веса навоза, заложенного в парники, или необходимого для того или иного участка.

Представляют интерес задания на определение количества тары для загрузки или перевозки продуктов (ящиков, мешков, корзин, решет и т. д.).

Например, надо вычислить необходимое количество мешков для затаривания их семенами яровой пшеницы, хранящейся в зернохранилище, и количество рейсов одной автомашины для перевозки этого зерна.

Данные измерения зернохранилища и слоя засыпанной пшеницы:

длина закрома с зерном — 9 *м*,

ширина закрома с зерном — 3 *м*,

высота слоя зерна — 120 *см*.

По данным измерений вычисляют объем хранящегося зерна:

$$900 \text{ куб. см} \times 300 \times 120 \approx 32 \text{ куб. м}.$$

По таблице находят вес 1 *куб. м* пшеницы. Он равен 750 *кг*.

Вес хранящейся пшеницы:

$$750 \text{ кг} \times 32 = 24 \text{ т}.$$

Зная, что вес одного мешка пшеницы равен 72 *кг* и что на автомашину грузят 72 мешка (средние данные о весе одного мешка и количестве загружаемых мешков), определяют необходимое количество мешков для затаривания всей пшеницы:

$$24\,000 \text{ кг} : 72 \text{ кг} \approx 333.$$

Наконец, можно определить, сколько раз потребуется загрузить автомашину мешками с этим зерном:

$$333 \text{ меш.} : 72 \text{ меш.} \approx 5.$$

Ответ: для затаривания пшеницы потребуется 333 мешка и автомашину загрузят 5 раз.

Все задания подбираются учителем в зависимости от условий и характера хозяйства и возможностей школы.

Перечисленные виды работ представляют собой большую ценность как источник материала для составления учащимися различных задач на местном материале.

П. С. ИСАКОВ,

кафедра методики начального обучения МГПИ им. В. И. Ленина

## ОРГАНИЗАЦИЯ КЛАССА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Уроки математики, на которых проводятся измерительные работы, в силу своей специфичности отличаются от обычных занятий, и это создает для учителя некоторые дополнительные трудности.

Прежде всего, измерительные работы, если только они проводятся не формально, требуют, как правило, относительно бóльшего расхода времени. Подготовить измерительные инструменты, принести их в класс, подготовить в достаточном количестве материалы для измерений, проследить за работой каждого ученика в отдельности и т. д.— на все это учителю приходится затрачивать довольно много времени и труда. Известные трудности имеются в работе по обучению измерениям линейкой с миллиметровыми делениями. Здесь учитель должен проверить по крайней мере у тех учеников, которые при измерениях получают неверные результаты, положение линейки, положение глаза при отсчете делений, умение оценивать относительную величину остатка, меньшего 1 *мм*, умение округлять этот остаток. Зная только то, что ученик при измерении допустил ошибку, учитель пока еще ничего не может сказать о причинах ее. Поэтому индивидуальная проверка является важным моментом работы. Но в то же время она эту работу и осложняет.

Нелегко проводить измерительные работы, когда недостает инструментов, а тем более если имеется всего один инструмент на класс. В таких случаях, к сожалению очень часто наблюдаемых на практике, измерениями бывает занято всего лишь несколько учеников. Остальные оказываются в роли пассивных наблюдателей.

Наиболее трудоемкими оказываются измерительные работы на местности. Они осложняются тем, что проводятся в обстановке, необычной для занятий. Это обстоятельство способствует тому, что внимание учащихся рассеивается, задания выполняются ими крайне небрежно, дисциплина падает.

В связи с изложенным встает вопрос: нельзя ли найти такую форму организации класса, чтобы проведение измерительных работ было максимально облегчено? Ясно, что при этом все трудности, о которых говорилось выше, не могут быть устранены: специфика измерительных работ так или иначе сыграет определенную роль. Но добиться более эффективного использования времени занятий при экономии времени учителя, активного участия каждого из учеников в различных видах измерительных упражнений — это вполне разрешимая задача. Рассмотрим данный вопрос в связи с проведением измерительных работ на местности.

Успех работы зависит прежде всего от предварительной подготовки. Сюда входит повторение необходимого теоретического материала, проверка наличия и состояния инструментов (рулеток, вех, колышков и т. п.), выбор места и времени проведения работы, разъяснение учащимся порядка выполнения отдельных ее этапов (например, показ в классе с помощью двух вех и эккера способа построения прямого угла или использование для этой же цели настольных моделей), разбивка учащихся на бригады и т. п. Обо всем этом подробно говорится в методических руководствах и специальных статьях, посвященных проведению измерительных работ на местности. Поэтому мы остановимся на последнем из указанных здесь пунктов — на разбивке учащихся на бригады.

То, что работы на местности должны проводиться по бригадам, не вызывает никаких сомнений. Многолетний опыт подтверждает, что такая организация класса является в данном случае наилучшей. Однако вопрос о количественном составе бригад, а также о руководстве их работой, о методике показа тех или иных приемов измерений и т. д. в методической литературе далеко не раскрыт. Достаточно привести такой пример. В одних методических руководствах рекомендуется для проведения измерительных работ на местности разбивать класс

на бригады по 3—4 человека, в других — по 4—5 человек, в третьих — по 5—6 человек. Неодинаковым оказывается и число бригад, одновременно работающих под руководством учителя. Оно колеблется от 2—3 до 10 бригад.

При решении вопроса о количественном составе ученических бригад необходимо учитывать несколько моментов. Прежде всего надо принять во внимание, что эффективность работ на местности зависит от занятости учащихся. Чем меньше учеников, тем легче показать нужный прием и организовать работу так, чтобы все присутствующие приняли в ней активное участие. Учителю при этом удобнее держать учащихся в поле зрения, исправлять их ошибки, давать нужные указания. Отсюда следует, что состав группы, с которой учитель проводит занятия на местности, должен быть по возможности малочисленным.

С другой стороны, уменьшение количественного состава групп, а стало быть увеличение их числа, привело бы к чрезмерно большому расходу времени учителя. Для того чтобы с каждой группой проделать предусмотренные планом измерительные упражнения, учителю пришлось бы несколько раз повторить занятие. Кроме того, выполнение одного и того же вида измерительных работ растянулось бы как минимум на 2—3 дня. Это в свою очередь задержало бы обработку получаемых учащимися результатов.

На сколько же групп, выполняющих поочередно одну и ту же измерительную работу на местности, должен быть разбит класс? Результаты специально поставленного эксперимента[1] говорят о том, что наилучшим вариантом в данном случае является такой: если число учащихся в классе превышает 20 чел., то создаются две группы; если учащихся менее 20 чел., то класс работает в полном составе (одна группа). По сравнению с другими возможными вариантами, когда создается более двух поочередно работающих групп, данный вариант обладает тем преимуществом, что он позволяет ту или

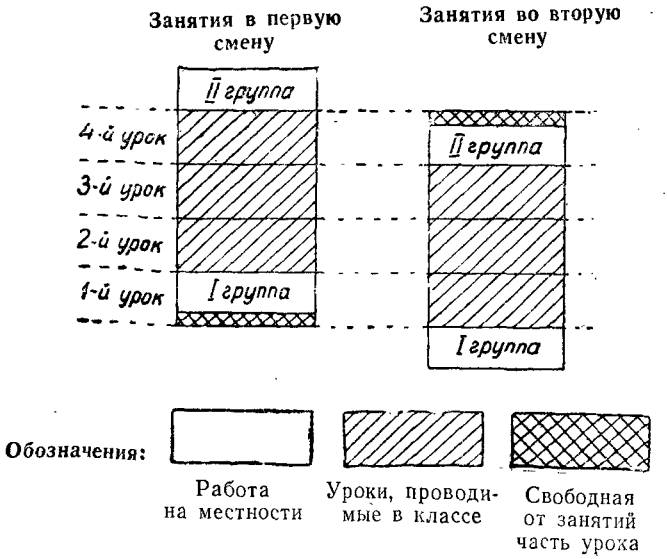
[1] Наиболее полно работа была выполнена учительницей Н. А. Дубининой (школа № 2 г. Железнодорожный, Московской обл.). Работа проводилась с III и IV классами в течение 1963/64 и 1964/65 учебных годов.

иную работу на местности провести со всем классом в один день. А это значит, что очередной урок арифметики может быть посвящен обработке результатов измерений.

Для работы с группами время можно распределить таким образом. Предположим, что класс занимается в первую смену. В этом случае работу на местности с одной группой учитель может провести на первом уроке (25—35 мин. в зависимости от вида заданий). Причем учащиеся этой группы приходят на занятия позже обычного на 10—20 мин., остальные же — сразу ко второму уроку. Урок арифметики теперь снимается, поскольку его заменяют работы на местности. По окончании учебных занятий проводится работа с другой группой (также в течение 25—35 мин.).

Если класс занимается во вторую смену, то с первой группой работа на местности проводится до начала первого урока. Затем идут обычные занятия в классе, причем, как и в предыдущем случае, урок арифметики заменяется измерительными работами на местности. Первая группа уходит домой, а вторая выходит на местность.

Разделение времени для работ на местности и для занятий в классе показано на следующей схеме.



Заметим, что приведенная схема составлена в предположении, что работы на местности проводятся непосредственно у школы. Вероятно, для начальных классов только о таком варианте и может идти речь. В противном случае должно быть выделено добавочное время на дорогу.

Рассмотрим теперь вопрос об организации работы отдельной группы. Многолетний опыт показывает, что наилучшей формой в данном случае является бригадная. На сколько же бригад должна быть разделена каждая группа? Здесь нужно принять во внимание следующие очевидные требования. Во-первых, выйдя с учащимися на местность, учитель прежде всего должен показать им нужный прием, проверить, как прием понят, провести несколько упражнений по закреплению его. Во-вторых, какую-то часть времени он должен отвести для самостоятельной работы учащихся. В-третьих, работа должна быть построена так, чтобы учащиеся проделали поочередно все виды упражнений, намеченных на данное занятие. Достигнуть этого можно следующим образом. Одна из бригад, на которые разделена группа, работает под непосредственным руководством учителя, остальные — самостоятельно. По истечении некоторого времени, необходимого для выполнения бригадой задания, они меняются ролями.

Бригада, которая остается с учителем, знакомится с новым измерительным приемом и выполняет упражнения с целью закрепить его. Проводить такую работу сразу со всей группой, с тем чтобы потом все бригады одновременно приступили к самостоятельным упражнениям, нецелесообразно. В целой группе сравнительно большое число учащихся. При показе нового приема все они остаются в роли пассивных наблюдателей. В то же время не совсем обычная обстановка для занятий, различные события, даже самые незначительные, происходящие во дворе и на улице, отвлекают внимание учащихся. Отсюда как неизбежное следствие — падение дисциплины. Кроме того, показ нового приема сразу всей группе ведет к непроизводительной трате времени. Например, учитель объясняет способ построения прямого угла. При этом он должен каждому из 15—20 учащихся дать возможность убедиться, что направление, определяемое двумя шпильками эккера, совпадает с направлением на

поставленную на некотором расстоянии веху. Если же работа проводится с каждой бригадой в отдельности, то во время такого показа вторая бригада не будет стоять без дела, дожидаясь своей очереди.

Как показывает практика, на выполнение того или иного задания в среднем требуется около 10 мин. Поэтому за те 25—35 мин., которые отводятся на работу одной группы, может быть произведено не более 1—2 перестановок бригад. Иначе говоря, группа должна быть разделена не более чем на 2—3 бригады. Увеличение числа бригад вызвало бы сокращение времени, отводимого на выполнение каждого задания. В результате учащиеся не имели бы возможности освоиться с измерительным инструментом, как следует поупражняться в измерении с его помощью. В частности, это затруднило бы работу учителя при показе нового приема: при недостатке времени учитель не может как следует проверить, поняли ли учащиеся его объяснения, тем более провести упражнения по закреплению приема. Но главное, при большом числе бригад из-за частых перестановок на различные работы много времени отнимает организационная сторона (сбор учащихся после выполнения задания, обмен инструментами, получение новых заданий). Только при трех бригадах на все это уходит не менее 5—6 минут.

В двух случаях работу на местности целесообразно проводить с группой в полном составе без деления на бригады. Этими случаями являются построение прямоугольника и практическое ознакомление учащихся с километром. Построение прямоугольника со сторонами не менее 20—40 метров — сравнительно сложная работа. Нужно построить прямые углы, отметить заданные расстояния, провешить стороны, вбить колышки или прокопать канавки. Поэтому здесь может быть занята вся группа. Причем и на этой работе учитель может последовательно менять задания: сначала, например, ученик строит прямой угол, а затем отмеривает отрезок нужной длины и т. д. Кроме того, для построения прямоугольника требуется довольно много времени. Его может не хватить, если время, отведенное на всю группу (25—35 мин.), будет разделено хотя бы даже между двумя бригадами. В еще большей степени приходится считаться со временем при ознакомлении учащихся с километ-

ром. Для того чтобы пройти с учащимися расстояние в 1 *км* и вернуться обратно, требуется не менее 25—30 минут.

Несколько слов о работе бригад, работающих самостоятельно. Для организации работы в каждой бригаде учитель назначает бригадира. В обязанности последнего входит: разделить, если необходимо, бригаду на звенья (количество звеньев и их состав учитель устанавливает в зависимости от характера работы), выдать звеньям или отдельным ученикам задания, распределить инструменты, собрать бригаду по окончании работы. Чтобы работа была достаточно эффективной, общее задание всей бригаде должно быть четко определено. При этом необходимо указать:

1) что конкретно нужно сделать;

2) какими инструментами надо пользоваться;

3) сколько учеников должны выполнять каждое отдельное задание (лучше всего, если будут указаны фамилии учащихся).

Все это может быть записано на отдельном листке, который затем поочередно получают бригады.

При выдаче задания важно определить цель работы. Учащиеся должны знать, что результаты измерений в дальнейшем будут использованы при решении задач или при выполнении расчетов. Это повысит ответственность учащихся, заставит их более серьезно относиться к работе.

В ходе подготовки к работам на местности учитель должен ознакомиться с тем участком, где эти работы будут проводиться, выбрать место для каждой из бригад, подобрать объекты для измерений. Весьма полезно тут же на месте проинструктировать бригадиров, тогда они будут более четко выполнять указания учителя при выполнении бригадой самостоятельного задания. Можно также объяснить бригадирам тот новый измерительный прием, который на предстоящем занятии должен быть показан классу. Это позволит использовать бригадиров в качестве помощников при выполнении первых упражнений.

Рассмотрим теперь кратко вопрос об организации измерительных работ в классе на уроках математики. Здесь наибольшую трудность представляют работы по обучению измерениям в миллиметрах и вычерчивание

отрезков заданной (в миллиметрах) длины. Трудность эта состоит в том, что учитель не имеет возможности следить за действиями всех учащихся. По ошибкам же, которые обнаруживаются затем в результатах измерений, невозможно определить, чем эти ошибки были вызваны: неправильным ли положением линейки, ее неточностью (что, к сожалению, встречается довольно часто), неправильным положением глаза или неумением округлить остаток, меньший 1 *мм*. Это приводит к тому, что формирование измерительного навыка затягивается. Но есть еще одно обстоятельство. Чтобы подойти к каждому из учащихся и посмотреть, как он работает, учителю потребуется не одно занятие (поскольку измерениям на уроке отводится лишь несколько минут). Значит, пока будет обнаружена ошибка, у ученика может выработаться неправильный навык.

Как же улучшить наблюдения за ходом измерительных работ? Как быстрее обнаруживать ошибки, допускаемые учащимися? Здесь некоторую помощь могут оказать сами ученики. Учителю часто приходится использовать их в качестве своих помощников. В данном случае он может поступить так же. Отобрав несколько наиболее сметливых учеников (лучше всего по 2 чел. с каждого ряда парт), учитель предварительно инструктирует их. Прежде всего он разъясняет им задачу: на очередном уроке математики, когда будут проводиться упражнения в измерении, наблюдать за тем, как будут выполнять эту работу остальные учащиеся, и исправлять возможные ошибки. Тут же он показывает новый прием, проводит упражнения по закреплению его и объясняет, с какими ошибками своих товарищей могут встретиться «инструкторы». Подготовленных таким образом учеников учитель использует в нужный момент в ходе измерительных или чертежных работ.

Важно отметить, что подбирать «инструкторов» нужно с большой тщательностью. Как показала практика, «инструкторы» не всегда помогают учителю должным образом. Не обладая его опытом, они действуют очень медленно и часто не замечают ошибок, которые должны исправлять. Но все же известную помощь они оказывают.

Если в классе трудно найти таких учеников, которым можно было бы поручить подобного рода наблюдения,

то имеет смысл прибегнуть к способу взаимной проверки учащимися результатов измерений. Правда, при такой организации работы учитель не будет иметь возможности следить за всем классом одновременно (лично или через посредство «инструкторов»). Но, получив сигнал о том, что у таких-то и таких-то учеников дело обстоит неблагополучно, он подходит к ним и выясняет причины ошибок. Таким образом предупреждается формирование неправильного навыка.

Отметим, что полезность взаимной проверки состоит не только в том, что она позволяет устанавливать, кто из учащихся плохо еще владеет измерительным навыком. Большим достоинством ее является и то, что она приучает к постоянному контролированию качества работы. Последнее, как известно, имеет важное значение при дальнейшем изучении математики и в практике. Особенно полезна взаимная проверка при проведении графических работ, так как учащимся приходится здесь выполнять две различные измерительные операции: сначала вычерчивать отрезки заданной длины, а затем измерять такие же отрезки в тетрадях своих товарищей.

В статьях некоторых учителей, описывающих опыт своей работы, говорится о специальных справочниках, составляемых учащимися на основе измерений, наблюдений и т. п. Данные из этих справочников используются при решении задач и при выполнении тех или иных расчетов практического характера. Вот что пишет по этому поводу учительница А. М. Афиногенова.

«Для того чтобы учащиеся составляли задачи на материале из собственных наблюдений, начиная со II класса, мы ведем справочники, в которых постоянно записываются данные о классе, о школе, о городе, стране, различные цены и т. п. Справочники оформляются и заполняются по мере сбора материала. Так, в начале года учащиеся III—IV классов проводили измерения на местности: измерялась длина и ширина двора, школы, газонов, школьного участка. На уроках при подведении итогов сделанной работы полученные данные записывались в справочники. Наш школьный участок: длина 70 *м*, ширина 55 *м*; газон № 1: длина 31 *м*, ширина 4 *м*... Эти данные нам понадобились впоследствии при изучении действий над многозначными числами, при упражнении

в вычислении периметра, в IV классе при вычислении площадей»[1].

Бесспорно, работа по ведению тетрадей-справочников полезна. Однако здесь необходимо сделать следующее замечание. Целью упражнений, связанных с измерениями, является не только получение таких числовых данных, которые могут быть использованы при составлении задач или при выполнении расчетов практического характера. Они играют важную роль в формировании пространственных представлений и представлений о числовых значениях величин. Поэтому проводить их надо при всяком удобном случае, тем более тогда, когда возникает потребность в получении тех или иных числовых данных. Относится это замечание как к тем измерительным работам, которые проводятся впервые, так и к повторным работам. Если учащиеся будут брать необходимые данные непосредственно из измерений, а не из справочников, то их пространственные представления будут формироваться на основе опыта, повторяемого необходимое количество раз, а не путем заучивания таблиц (хотя бы и составленных самими учащимися).

Ознакомление учащихся с основными линейными мерами заканчивается в III классе. В ходе измерительных работ, которые проводятся здесь под руководством учителя, у учащихся вырабатываются навыки умелого обращения с измерительными инструментами. Целый ряд таких работ проводится и в IV классе (повторительные упражнения перед изучением действий над составными именованными числами, определение линейных размеров прямоугольников при изучении темы «Измерение площади» и т. д.). Нужно ли, чтобы и теперь они проходили непосредственно под наблюдением учителя? Очевидно, нет. Для учащихся IV класса подобные упражнения не являются чем-то новым. Кроме того, на них нередко приходится затрачивать довольно много времени. Поэтому целесообразно, чтобы в IV классе измерительные работы проводились учащимися, как правило, самостоятельно. Исключение могут составлять лишь такие случаи, когда измерительные работы даются как иллюстрации к новому материалу, например, при

[1] А. М. Афиногенова. Практические занятия на уроках арифметики. «Начальная школа», 1960, № 9, стр. 33—34.

показе учащимся практического применения правила для вычисления объема прямоугольного параллелепипеда.

Самостоятельные работы учащихся могут быть организованы таким образом. Для получения необходимых данных учитель поручает двум парам учащихся накануне или перед началом урока провести нужные измерения. При этом одна пара выполняет основную измерительную работу, вторая проверяет результат. Остальным учащимся дается задание (также на внеурочное время) оценить на глаз измеряемые величины. Результаты глазомерных оценок должны быть записаны в тетради. Это обяжет учеников более добросовестно выполнить задание и даст учителю возможность проконтролировать их. Каждое новое измерение и проверку его результатов осуществляют новые пары. При такой организации работы экономится время и все учащиеся поочередно упражняются в измерениях с помощью инструментов.

И. Д. ПАВЛОВ,

Тешиловская начальная школа Московской области

## ОРГАНИЗАЦИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ РАБОТ В МАЛОКОМПЛЕКТНОЙ ШКОЛЕ

Отличительной особенностью организации учебной работы в малокомплектной школе является то, что учитель проводит занятия не с одним классом, а одновременно с несколькими в одной классной комнате.

Многолетний опыт малокомплектной школы подтвердил целесообразность такого распределения классов между учителями: один из них ведет I и III классы, другой — II и IV. В однокомплектной школе, когда учитель ведет занятия один, классы по сменам распределяются подобным же образом: в первую смену занимаются I и III, во вторую — II и IV.

Можно указать следующие виды организации уроков в малокомплектной школе:

1) в обоих классах планируется изучение нового материала;

2) в одном из классов планируется изучение нового материала, а в другом планируются тренировочные, закрепляющие или повторительные упражнения;

3) в обоих классах планируются тренировочные, закрепляющие или повторительные упражнения;

4) в одном или в обоих классах намечаются измерительные работы (в классной комнате или на местности).

В соответствии с содержанием учебного материала на различных уроках определяются время работы учителя с каждым классом, а также формы и методы преподнесения материала и организации самостоятельной работы учащихся. При этом особенно большое значение имеет разумное распределение времени учителя между классами и правильная организация самостоятельной работы.

При изучении мер во всех классах значительное внимание должно быть уделено практической направленности в работе учащихся. Желательно, чтобы они выполнили возможно большее количество различных упражнений как с учителем, так и самостоятельно. Для того чтобы была обеспечена законченность каждого этапа урока, учителю не следует очень часто переходить от класса к классу.

В программе по арифметике учебный материал распределен таким образом, что при совместной работе классов случаи совпадения изучения мер очень редки. Это в значительной степени облегчает подготовку к урокам и проведение их.

Рассмотрим теперь примерную схему урока, на котором учащиеся выполняют некоторые измерительные работы. Здесь возможны два случая:

1) измерительную работу выполняет один класс;

2) измерительной работой заняты оба класса.

Остановимся на первом из них.

| **Младший класс** | **Старший класс** |
|---|---|
| 1. Самостоятельная работа (10 мин.)[1] | 1. Работа с учителем (10 мин.) |
| Выполнение заданий, написанных учителем на доске или указанных по учебнику | Подготовка учащихся к выполнению самостоятельной работы:<br>а) разбивка учащихся на звенья;<br>б) выдача заданий и разбор их |
| 2. Работа с учителем (25 мин.) | 2. Самостоятельная работа (25 мин.) |
| Проверка выполнения самостоятельной работы и домашнего задания; устные и письменные упражнения; подготовка учащихся к выполнению самостоятельной работы и домашнего задания | Выполнение учащимися заданий по звеньям с выходом из классной комнаты |

[1] Здесь и далее время указано приблизительное.

*Продолжение*

| 3. Самостоятельная работа (10 мин.) | 3. Работа с учителем (10 мин.) |
|---|---|
| Выполнение заданий по учебнику или другим источникам | Проверка выполнения самостоятельной работы, обобщения и выводы.<br>Подготовка учащихся к выполнению домашнего задания |

Такие уроки проводят лишь с учащимися III и IV классов при выполнении ими тренировочных упражнений и упражнений по закреплению и повторению материала, связанного с изучением мер длины, площади и объема. В этом случае учащиеся производят измерения и вычисления практического характера после предварительной подготовки с учителем в классе.

Старший класс для выполнения работы делят на звенья, по 2—3 ученика в каждом (в зависимости от числа учащихся в классе). Каждое звено получает на отдельной карточке индивидуальное задание для коллективного выполнения. Вот пример такой карточки по теме «Измерение объемов»:

| № п/п | Измеряемые объемы | Длина | Ширина | Высота | Площадь | Объем |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |

В качестве объектов для измерений могут быть взяты классная комната, учительская, коридор и т. п.

Получив карточку, звено производит нужные измерения и записывает результаты. По возвращении в класс учащиеся переносят эти результаты в свои тетради. Если в классе 3—4 звена, то объекты для измерения распределяются между всеми звеньями или же заносятся в карточки в таком порядке, чтобы при выполнении заданий звенья не встречались друг с другом.

При проверке результаты обсуждаются, делаются необходимые уточнения и обобщения. Для домашнего задания учащимся предлагается измерить свой дом и заполнить аналогичную табличку в тетради.

Младший класс на данном уроке выполняет две самостоятельные работы, однако большую часть времени он работает с учителем.

Во втором случае организации урока учащиеся старших классов выполняют практические задания, связанные с измерениями на местности. Такие уроки обычно практикуются в конце учебного года в период повторения пройденного материала. Проводить их полезно таким образом, чтобы в работе принимали участие одновременно оба класса. При этом старший класс выполняет основные задания, полученные от учителя, младший же помогает старшему. Эта помощь состоит в том, что младшие учащиеся переносят измерительные инструменты, устанавливают их, выполняют другие мелкие поручения. В то же время они наблюдают за тем, как работают старшие.

Совместность работы старших и младших классов вызывается не только тем, что в процессе ее младшие также приобретают некоторые знания. Она диктуется еще и тем, что в противном случае младший класс на долгое время остался бы без учителя, а это обстоятельство мешало бы успешному выполнению самостоятельной работы.

Совместность обучения старших и младших — это вообще особенность малокомплектной школы. И нет надобности искусственно устранять ее. Чем чаще дети совместно выполняют посильные для каждого возраста задания, тем эффективней процесс обучения и воспитания учащихся в малокомплектной школе.

На данном уроке учащиеся старшего класса делятся на звенья в 2—3 человека и в каждое звено включается по 2—3 ученика из младшего класса. Каждое звено получает индивидуальное задание. В ходе урока учитель руководит работой всех звеньев: дает указания, советы, проверяет выполнение заданий, при необходимости дополняет их и т. д. Опыт показывает, что такие уроки проходят наиболее полноценно в том случае, когда часы работы сдвоены.

Примерная схема построения урока выглядит так:

1. Подготовка учащихся к работе на местности (повторение приемов измерения на местности, разбивка класса на звенья, разбор заданий и т. п.).

2. Самостоятельная работа учащихся по звеньям под наблюдением учителя.

3. Индивидуальная проверка выполнения учащимися заданий.

4. Подготовка учащихся к выполнению домашнего задания.

Значительное место на таком уроке занимает самостоятельная работа учащихся.

В заключение приведем примеры заданий для учащихся III класса.

1. Измерить расстояние между двумя телефонными столбами шагами и рулеткой. Результаты записать.

2. Провешить отрезок прямой линии длиной 60 *м*. Колышки вбить через каждые 5 *м*.

3. Определить на глаз расстояние от школы до ближайшего дома. Проверить себя, измерив это же расстояние рулеткой. Результаты записать.

4. Построить с помощью эккера прямоугольник длиной 40 *м* и шириной 20 *м*. Колышки на сторонах прямоугольника вбить через каждые 5 *м*.

## СОДЕРЖАНИЕ

*Л. Н. Скаткин.* Предисловие . . . . . 3
*П. С. Исаков.* Роль и значение измерительных работ в процессе обучения в начальных классах . . . . . 5
*С. Л. Альперович.* Измерения при изучении чисел первого и второго десятков . . . . . 12
*М. С. Нахимова.* Применение элементов измерения и черчения для иллюстрирования некоторых математических понятий в начальных классах . . . . . 22
*С. Л. Альперович.* Измерения при изучении элементов геометрии в начальных классах . . . . . 26
*В. Н. Домуховский.* Применение черчения и измерений на уроках труда в первом классе . . . . . 39
*К. С. Зубова.* Измерительные работы как средство связи уроков труда и математики . . . . . 51
*В. Н. Дерюшев.* Совершенствование измерительных и вычислительных навыков на уроках труда в III—IV классах . . 62
*Г. С. Лепский.* Измерения на уроках рисования в начальной школе . . . . . 74
*И. Д. Павлов.* Практическое применение приобретенных учащимися измерительных навыков в условиях сельской школы 88
*П. С. Исаков.* Организация класса при проведении измерительных работ . . . . . 96
*И. Д. Павлов.* Организация измерительных работ в малокомплектной школе . . . . . 107

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ
В НАЧАЛЬНЫХ КЛАССАХ

Редактор *З. А. Родионова.* Обложка *Б. М. Рябышева.* Художественный редактор *В. С. Эрденко.* Технический редактор *В. Ф. Коскина.* Корректор *Т. Н. Смирнова.* Сдано в набор 14/V 1969 г. Подписано к печати 25/XI 1969 г. 84×108¹/₃₂. Типографская № 2. Печ. л. 3,5. Усл. л. 5,88. Уч.-изд. л. 5,19. Тираж 200 тыс. экз. (Пл. 1969 г. № 102/294.) А11446. Заказ № 756. Издательство „Просвещение" Комитета по печати при Совете Министров РСФСР. Москва, 3-й проезд Марьиной рощи, 41. Сортавальская книжная типография. Управление по печати при Совете Министров КАССР. Сортавала, Карельская, 42.
Цена 14 коп.

**Цена 16 коп. (Бумага маш.-мелованная).**

Школьные учебники СССР

sheba.spb.ru/shkola